

RICE STRAW POWER PROJECT

Healthy Heating and Living Environment by Rice Straw
The eternally Renewable Resource



Standing on a gold mine !



WELCOME !

It's easy simple, more rice straw = more food and building material = more climate protection and healthy future for you and your children !

- Page 2 Welcome
- Page 3 Don't Burn Build
- Page 4 Executive Board
- Page 5 Following Advantages
- Page 6 The Business Segments
- Page 7 Fabrications Plans Press Road
- Page 8 Constructions Boards for Houses
- Page 9 Modified Loose Fuel Pellets
- Page 10 Rice Straw for Power Plant



- Page 11 Transport to the Manufactur
- Page 12 Maintenance for the Press Road
- Page 13 Investment Enterprise Plan
- Page 14-17 Concept Study
- Page 18-25 Business Plan
- Page 26-28 Rice Straw Management
- Page 29 The Methane Production
- Page 30 Eco Farming Systems
- Page 31-33 Press Release

RICE STRAW POWER PROJECT

The disadvantages of the conventional rice cultivation, is the burning on the field, here example in Viet Nam!



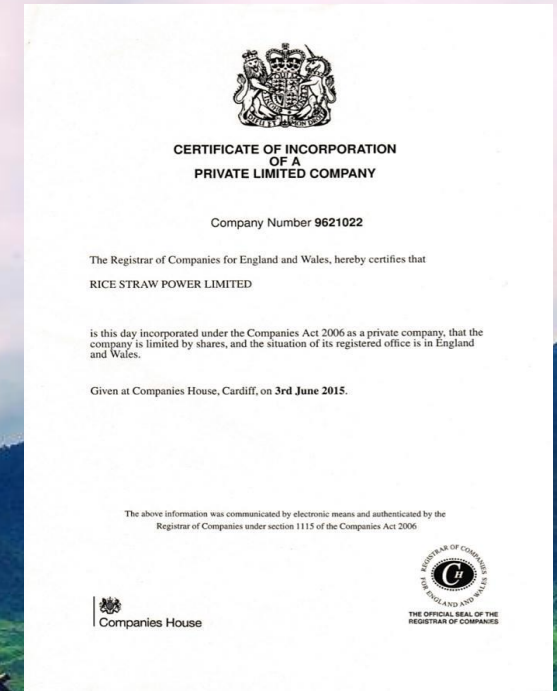
1. Problems – Rice straw burning

Every year, rice straw burning in Vietnam emits:
23 million tons CO₂
24.000 tons CH₄
68.0000 tons CO
The economy lost 230 million USD

(50% rice straw burnt, 10\$/ton CO₂)



Rice Straw Power Ltd. Executive Board



Hans Lothar Köhl



Thi Minh An Ngo



Manh Thang Ngo



Oliver G. Caplikas



Michael G. Polotzek



With the world-wide reduction in and increased price of primary resources, renewable resources gain importance in the macro-economic circulation. Through intelligent innovation based on the renewable resources, efficient, economic, and profitable solutions can be realized with the development of new products.

The following advantages are achieved:

- We reduce the methane production when the rice straw no longer rots and burn on the field
- Reduced transport volumes through 30% more performance
- With new plantings, the “Bayer Tabela Project” is applied, and only then can it be guaranteed that the methane emissions can be reduced
- The food rice is a side product



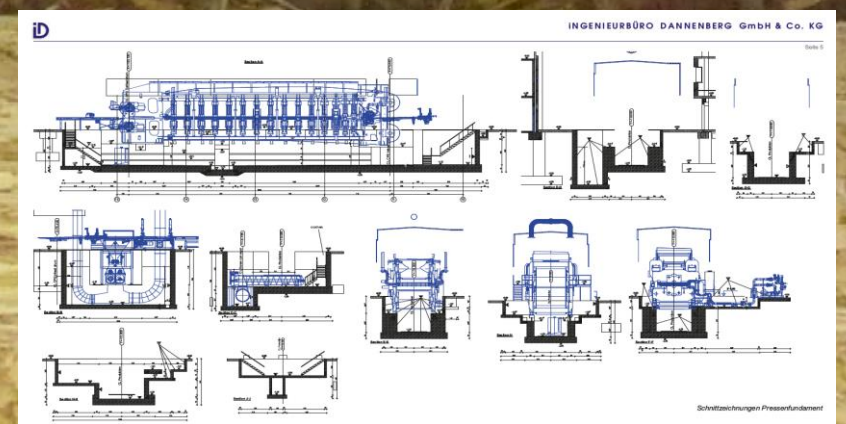
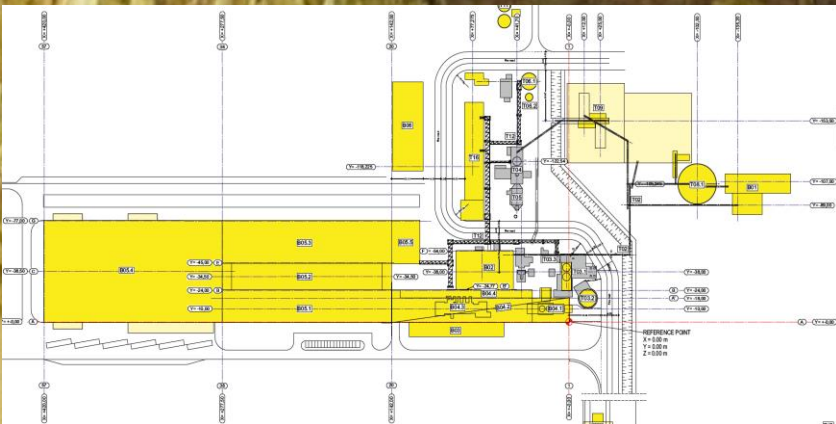
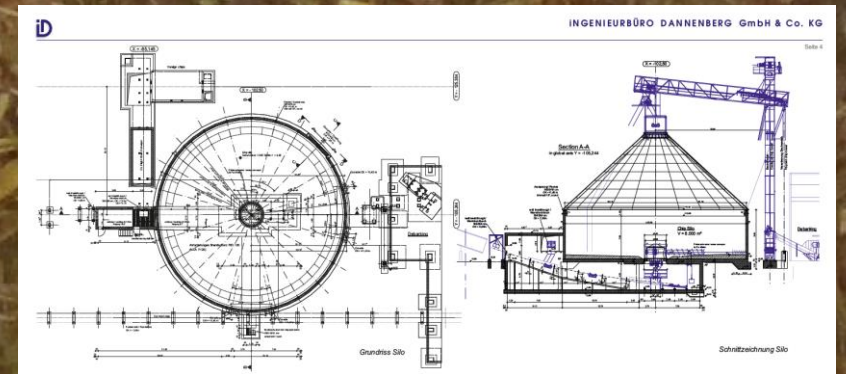
26/01/2017

Development, production and sales of non-flammable product systems made of fibers from the renewable resource rice straw

Here the Business Segments:

- Delivery of fuel from modified loose rice straw for combustion with
 - 10-15 % carbon dust in the biomass of heat and power station with cyclone flow burners
 - This flow-able rice straw mix have the same advantages as in point
 - Production of fuel pellets from rice straw
 - this raw material leads to a condensable fuel with a clearly increased caloric value, for example
 - of 4,9 kWh/kg to 6,5 kWh/kg. Goods for trucking bulk materials and bagged goods
- The following advantages are achieved:
- Reduced transport volume through 30% more performance
 - Annually accessible
 - Binding of fine particles
 - Integrated oxygen release
 - Efficient burn ratio
 - Reduction of pollutant emissions
 - Reduction of ash content
 - Increase of residual ash softening point, with residual ash usable as fertilizer
- Production of rice straw fiber pressed plates
 - in all fire protection classes for the production of furniture and prefabricated houses, diameter of up to 125 mm
 - Formaldehyde-free ("E0")
 - Emission-free
 - Ecologically harmless
 - Completely recyclable
 - Exceeds the requirements set by EN 312
 - Minimal sources in accordance with EN 317
 - Excellent screw resistance on surface and edges
 - Low weight
 - Available in diameters up to 125 mm
 - Very good noise and thermal insulation
 - Can be used as laminated, varnished, and as fittings
 - Pick-up Store for rice straw fiber pressed plates and rice straw fire protection pressed plates with up to 42 mm diameter
 - Prefabricated house of water-resistant rice straw pressed plates in all categories of fire resistance with diameters up to 125 mm

Wood is a raw material in demand for paper, wood material, furniture, construction elements, etc. For this reason, people have remained open to alternative materials available in a wide scope. Renewable resources and agricultural materials offer themselves for the task. Solid herbaceous fuels represent an alternative. This includes nearly all kinds of straw produced by grains, oil plant stems after harvesting oil, residues after oil pressing, residues such as rapeseed oil cake and comparable axillary products. Now we will focus on these resources with the question of refining possibilities and the qualification as a better fuel.



Construtions boards for houses and furniture pieces. What is possible with conventional German straw, is also possible with rice straw!



Produktvorteile auf einen Blick



- Formaldehydfrei („E0“)
- Emissionsfrei
- Ökologisch unbedenklich
- Voll recyclebar
- Übertreffen die Anforderungen der EN 312
- Minimale Quellung nach EN 317
- Hervorragende Schraubenzugwiderstände an Oberfläche und Kante
- Geringes Gewicht
- Bis 125 mm Stärke lieferbar
- Sehr gute Schall- und Wärmedämmung
- Lackier-, kaschier-, furnier- und beschichtbar



STROPOLY im Bauwesen

Bauplatten
Schall- und Trittschalldämmplatten
Wandelemente
Decken- und Bodenlemente mit
Installationsebene



Die STROPOLY-Platte als Zierplatte z. B. in Treibhäusern



Die STROPOLY-Platte als Wandelement bis 125 mm stark, 2,5 Meter lang, 1 Meter hoch



Die STROPOLY-Platte als Trittschalldämmplatte unter Fußböden und als Decken- und Bodenplatte

Im Hausbau sind unsere Strohfaserplatten echte Alleskönner: Sie ersetzen konventionelle Platten auf Holzbasis und eignen sich z.B. als Dämmplatten, Bodenlemente und zur Isolierung gegen Schall, Wärme und Kälte.

Alle Platten lassen sich mühelos lackieren, kaschieren, furnieren und beschichten. Das Produkt verfügt über hervorragende Schraubenszugwiderstände an Oberfläche und Kanten. Zusätzlich werden die Anforderungen der EN 312 übertroffen. Unsere Platten liefern wir in Stärken von 12 bis 125 mm.

- zertifiziert

STROPOLY beim Innenausbau und Möbelbau

Möbelbau
Arbeitsplatten
Paneele
Fertigfußböden



Die STROPOLY-Platte als Arbeitsplatte



Die STROPOLY-Platte als Möbelplatte



Die STROPOLY-Platte für Fertigfußböden und Paneele

Die erste Strohfaserplatten-Generation von STROPOLY ist die schadstofffreie Alternative und bessere Entscheidung im Möbelbau. Unsere Strohfaserplatten geben Ihnen das gute Gefühl und die Sicherheit, für Gesundheit und Umwelt das Beste zu tun.

Wirklich einzigartige Eigenschaften entwickelt das Produkt in feuchter Umgebung: Die Strohfaserplatten erreichen eine minimale Quellung nach EN 317! Für die Herstellung von Arbeitsplatten, Bad- und Küchenmöbel eignen sie sich deshalb ideal.

Übrigens: Auch für Allergiker sind unsere Strohfaserplatten die beste Wahl.



Strohbegehrwerkwerk Gebräu



Eine ökologische Idee

Visionen basieren oft auf nahegelegenen Ideen. STROPOLY entstand aus einer solchen Idee. Aus Verantwortung für Mensch und Umwelt wollten wir ein Produkt entwickeln, das strengsten ökologischen Ansprüchen standhält. Gleichzeitig sollte dieses Produkt einheimische Ressourcen nutzen und so zur regionalen Wirtschaftsförderung beitragen.

10 Jahre haben wir an unserer Idee gearbeitet. Das Ergebnis liegt jetzt vor: Eine qualitativ hochwertige, völlig emissions- und formaldehydfreie Strohfaserplatte, die die gesetzlichen Normen übertroffen und sich überall im Möbel- und Hausbau einsetzen lässt. Das Produkt wird zudem aus jährlich nachwachsenden Rohstoffen hergestellt.

Unser Standort haben wir dort gewählt, wo Stroh in großer Menge zur Verfügung steht. Die Region um Glöckau in Mecklenburg-Vorpommern gehört zu den Kornkammern Deutschlands. Hier sind Fertigungsanlagen und Arbeitsplätze entstanden, die Umwelt und Wirtschaft eine einzigartige Perspektive bieten. Eben ökologisch.

Nachhaltige Entwicklung - ganz praktisch!

Von nachhaltiger Entwicklung reden viele. Aber was steckt eigentlich praktisch hinter dieser umwelt- und ressourcenschonenden Wirtschaftsweise? STROPOLY kreiert eine Strohfaserplatte, die von der Rohstoffbeschaffung, über den Transport bis zur Verarbeitung und Verwendung eine ausgewogene Ökobilanz aufweist.

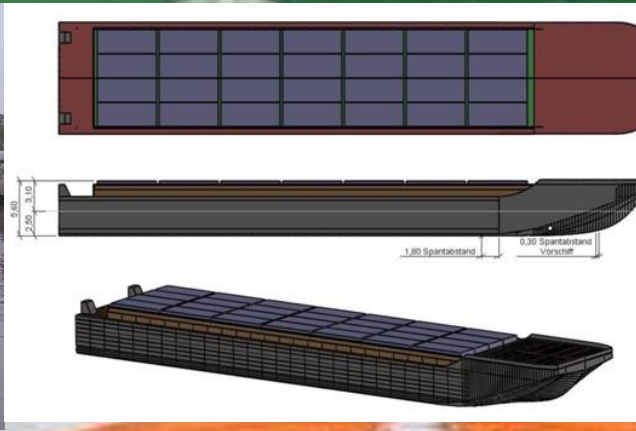
Und das geht so: STROPOLY nutzt den reichlich anfallenden Rohstoff einer eigenen, getrennten Erzeugergemeinschaft der Landwirte. 10 % des Strohaufkommens der Region setzen wir so in der Produktion ein. Das stärkt die heimische Wirtschaft und verkürzt Transportwege. Auf Holz, erst nicht aus Regionwäldern, können wir verzichten! Bei der Produktion der Strohfaserplatten setzen wir nur Stroh, Wasser und ein lebensmittelreines Bindemittel ein. Das Stroh wird restlos verarbeitet. Es fallen keine Abfälle, unweitgefährdende Reststoffe oder Emissionen an. Mit dem nächsten Recycling der Platten schließt sich der Kreis. Praktischer kann nachhaltige Entwicklung nicht sein!

Die Produktgruppen

- 1 Leichte Strohfaserplatten für thermische und akustische Dämmaufgaben
- 2 Mitteldichte Strohfaserplatten für Haus- und Möbelbau
- 3 Hochverdichtete Strohfaserplatten für härteste Beanspruchungen

RICE STRAW POWER PROJECT

Transport



Die größten Reisproduzenten weltweit (2014)^[20]

Rang	Land	Menge (in t)	Rang	Land	Menge (in t)
1	Volksrepublik China	206.507.400	11	Vereinigte Staaten	10.025.980
2	Indien	157.200.000	12	Kambodscha	9.324.000
3	Indonesien	70.846.465	13	Pakistan	7.005.000
4	Bangladesch	* 52.231.000	14	Nigeria	6.734.000
5	Vietnam	44.974.206	15	Ägypten	* 6.000.000
6	Thailand	32.620.160	16	Südkorea	5.637.682
7	Myanmar	26.423.300	17	Nepal	5.047.047
8	Philippinen	18.967.826	18	Laos	4.002.425
9	Brasilien	12.175.602	19	Madagaskar	* 3.978.000
10	Japan	10.549.000	20	Sri Lanka	3.381.000
	Weit				740.955.972

* = Inoffizielle Zahl

600 tons rice straw provide ca 450 tons rice and 1.150 m³ building material. In the year 2014 are harvested around the world ca. 741,000,000 tons rice (info: <https://de.wikipedia.org/wiki/Reis>). Worldwide it are around 500,000,000 tons rice straw in automated process. The result would be ca. 120,000,000 m³. Building material in the year.



Maintenance for the Press Road

Die Bearbeitungszentren der Tiltenta® Baureihe werden allen Aufgaben in der Zerspänung gerecht. Der lange Arbeitsraum mit einer stufenlos schwenkbaren Hauptspindel erlaubt einerseits die 3-/4-Seiten-Bearbeitung von langen Werkstücken. Andererseits ist durch den integrierten NC-Rundtisch und eine Arbeitsraumtrennwand auch eine präzise 5-Seiten-Bearbeitung im Pendelbetrieb möglich. Die Bearbeitungszentren bestehen durch senkrechte Edelstahlabdeckungen für optimalen Splänefall und eine Vollkapselung des Arbeitsraumes bereits im Standard.

The machining centres of the Tiltenta® range cope with all the tasks encountered in machining. The long workspace with an infinitely pivotable main spindle enables 3- or 4-sided machining of long workpieces, while precise 5-sided machining in pendulum operation is possible with the integrated NC rotary indexing table and a workspace divider plate. The machining centres are impressive due to its vertical stainless steel guards for optimum chip removal and fully encapsulated workspace, all included as standard.

Verfahrwege [travel]

X-Achse [X-axis]: 3200/2630 mm
Y-Achse [Y-axis]: 750 mm
Z-Achse [Z-axis]: 695/600 mm

T7 4200

Werkzeugaufnahme [tool holder]

SK 40 HSK A63



Verfahrwege [travel]

X-Achse [X-axis]: 4200/3630 mm
Y-Achse [Y-axis]: 750 mm
Z-Achse [Z-axis]: 695/600 mm



Hermle C60 U MT + Heidenhain TNC 640 Control Unit



Hermle C60 U MT + Heidenhain TNC 640 Control Unit

Hermle C60 U MT + Heidenhain TNC 640 Control Unit



Enterprise Plan / Financial Plan: Constructions Boards and Fuel Pellets made of Rice Straw



UNTERNEHMENSPLAN/FINANZPLAN DER RICE STRAW POWER LIMITED

Hans Lothar Köhl, Leipzig im Juni 2015, Entwurf V. 2

Projekt Nichtbrennbare Strohplatte / Imprägnierte Strohpellets aus Reisstroh

Der Finanzplan ist eingeteilt in die folgenden Bereiche:

Investition und Ihre Abschreibungen	2
Warenerausstattung	2
Gründungsbedingte Kosten	2
Personalkosten	3
Fixe Kosten	3
Variable Kosten	4
Umsätze	4-5
Kapitalbedarfsplan	6
Finanzierungsplan	6
Kreditbedingungen	7
Zins- und Tilgungsplan	7
Erfolgsrechnung für das 1. Geschäftsjahr	8
Liquiditätsrechnung	8
Planbilanz	9
GUV für 3 Jahre	10
Gewinnschwellenanalyse	11
Betriebswirtschaftliche Kennziffern	12

Die Planung beruht auf der Grundlage vom Auftraggeber vorgegebener Ertrags- und Aufwandswerte, sowie Kennziffern.

Als Planungseinheit werden 1 Euro zugrundegelegt. Alle Beträge in der Finanzplanung sind ohne Umsatzsteuer angegeben.

Bei der Planung und den Auswertungen läuft das erste Geschäftsjahr – unabhängig vom Beginn der Planung /Geschäftstätigkeit im Kalenderjahr – über volle 12 Monate.

Seite 1 von 12

1. Investitionen

Zusammenstellung der Investitionen und Ihrer Abschreibungen

	Investitionen	Beginn Monat	Sonder AFA (%)	AFA Betrag	Nutzungsdauer J.
Grundstücke per/anno	0	1	0%	0	50
Gebäude	3.600.000	1	0%	119.000	33
Geschäftsausstattung	600.000	1	0%	60.000	10
Maschinen und Geräte- Platten	21.600.000	1	0%	2.160.000	10
Büro- Einrichtung	36.000	1	0%	3.600	10
IT Anlagen	20.000	1	0%	4.000	5
Lager-Einrichtung	324.000	1	0%	32.400	10
Maschinen /Geräte Pellets	1.680.000	1	0%	168.000	10
Fuhrpark	400.000	1	0%	40.000	10
Maschinen Instandhaltung	2.000.000	1	0%	200.000	10
Ankauf von Schutzrechten o M/W	350.000	1	0%	70.000	5
Sonstiges	60.000	1	0%	6.000	10
Summe Investitionen	30.670.000			2.863.000	
Rücklagen für sonstiges	ca. 10%				
Anlagevermögen gesamt	35.000.000				

2. Warenerausstattung

Sonstige Verbindlichkeiten	
Hilfsstoffe	
Betriebsstoffe	1.380.000
Fremdbauteile	70.000
Handelswaren 1	0
Handelswaren 2	0
Summe Warenerausstattung	1.450.000

3. Gründungsbedingte Kosten

Lizenzgebühren o M/W	350.000
Gründungsberatung	48.000
Rechts- und Steuerberatung	11.000
Büroausstattung	-
Erstausstattung Lager/Verkauf	-
Erstausstattung Produktion	-
Produktionsanlaufkosten	40.000
Einführungswerbung	8.000
Nebenkosten der Anmietung	13.000
Sonstiges	30.000
Summe Gründungsbedingte Kosten	500.000

Seite 2 von 12



Rice Straw Power Project



With the world-wide reduction in and increased price of primary resources, renewable resources gain importance in the macro-economic circulation. Through intelligent innovation based on the renewable resources, efficient, economic, and profitable solutions can be realized with the development of new products.

Unique selling points and customer value of the developed products are in the foreground of the planted project.

Despite the increasing acceptance of products from renewable resources, in addition to the technical parameters, economic profits, efficiency and the relative advantage vis-à-vis the available products are the focus in a purchasing decision. These are the prerequisite for a sustainable success of the project in the area of renewable resources and in that way, form the most important foundations for an investment decision.

A consistent implementation of the innovation and developmental strategy in the area of fibers from renewable resources led to the development of non-flammable products made of fibers from renewable resources, among others, non-flammable pressed plates.

The non-flammability of the organic fibers is achieved through the impregnation with flame inhibitors with a patented vacuum impregnation process. The non-flammable products can be produced in an extrusion or pressing process with the fibers handled by fire protection technology.

Rice Straw

Healthy Heating and Living Environment by Rice Straw
The eternally Renewable Resource

Modified Loose and Solid Din-Plus Fuel
and Construction Material Pressed Plates by Rice Straw

Hans Lothar Köhl

Concept Study Leipzig, April 2017

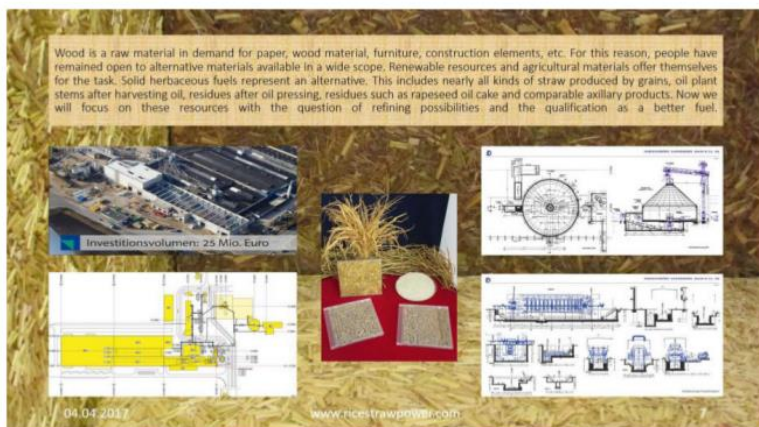


Die größten Reisproduzenten weltweit (2014)⁽¹⁾

Rang	Land	Menge (Mio t)	Rang	Land	Menge (Mio t)
1	Vereinigtes Königreich China	206.907.400	11	Vereinigte Staaten	10.020.900
2	Indien	197.200.000	12	Kambodscha	9.324.000
3	Indonesien	70.848.400	13	Thailand	7.260.000
4	Vietnam	62.201.000	14	Nigeria	6.754.000
5	Vietnam	44.074.200	15	Ägypten	5.900.000
6	Thailand	32.020.100	16	Sierra Leone	5.637.800
7	Mexiko	26.429.300	17	Neapel	5.047.047
8	Philippinen	18.907.600	18	Laos	4.902.425
9	Brauen	12.178.800	19	Madagaskar	3.879.000
10	Japan	10.949.000	20	101 Lanka	3.381.000
Welt					740.885.972

⁽¹⁾ = vorläufige Zahl





Example here: Investment once ca. 25 million Euros. Applies the same processing with rice straw Production by wood chips plates in Pfeleiderer Werk Neumarkt Germany Pfeleiderer Holzwerkstoffe GmbH, Automated by Dieffenbacher GmbH Maschinen- und Anlagenbau. Capacity 600 tons wood chips per day Plate dimensions 5.310 x 2.100 mm - Plate thickness 8 - 50 mm. Are 25 km plates on the day - one 22 mm results 1.150 m³ Building material.

www.youtube.com/watch?v=SYhpM3AqDTs

Conclusion: 600 tons rice straw provide ca 450 tons rice and 1.150 m³ Building material

In the year 2014 are harvested around the world ca. 741,000,000 tons rice (info: <https://de.wikipedia.org/wiki/Reis>)

Worldwide it are around ca. 500,000,000 tons rice straw in Automated process

The result would be ca. 120,000,000 m³ Building material in the year

Summary: Cultivate much more rice worldwide. One Ha generated ca. 10 - 12 tons rice, the first record is 20 tons per Ha.



3

Analytical Report for the Fuel Rice Straw Pellets:

Parameter	Measurement result	Analysis Specification
High Caloric Value Hov (kJ/kg)	24566	Din 51900
High Caloric Value Hov (kWh/kg)	6.8	
Lower Caloric Value Hup (kJ/kg)	22606	Secondary fuels and Recycling Woodholz e.V.*
Lower Caloric Value Hup (kWh/kg)	6.3	
Moisture Content 1 v.A.I. (Ma%)	22,65	
Moisture Content 2 n.I. (Ma%)	6,6	DIN 38414
Ash Content (Ma%)	6,35	DIN 51719

The necessary systems engineering is available and can be offered for various outputs. The know-how transfer as well as the use of license-based patent and property rights are part of the total delivery package.

The competition between wood pellets common today and new straw pellets. Wood pellets are dependent on the exploitable wood supply, which is becoming increasingly rare and expensive, and depending on the tree type, trees need between several years and decades to be able to be harvested. In contrast, rice straw pellets can also rely on the annually available, inexpensive rice straw that grows world-wide. The necessary shredding step is simpler and less expensive with rice straw than with wood raw material.

In addition, the damp wood materials have to be dried in a highly intensive process for preparation and utilization. This step is not necessary with rice straw. Due to its uniformly thin structure, the impregnation of rice straw is easier and more effective with the irregular wood particles. But it is necessary to retain the desired pellet characteristics. Today pellets are nearly exclusively produced from wood supplies. In order to protect wood resources, now a generation of solid herbaceous fuels was developed and the possible uses of herbaceous fuels were developed and the possible uses of grain straw have been proven.

In addition to the topic of "emission control," the specific caloric value determines the usefulness of the fuel. Most organic raw materials or surplus raw materials have a limited caloric value, e.g. of 4.5-5 kWh/kg. Among other things, the caloric value is determined by the material's density and humidity. Frequently the fuel has to be dried, which weakens the energy budget. The use of loose fuel is technically difficult and only sensible for large combustion plants. That is why transportable and storable condensed products were developed such as pellets and briquettes. These can also be used in small combustion plants. Among the raw materials available, wood, mostly in the form of organic residual material, e.g. sawdust, was able to assert itself. The demand for this heating material ultimately led to the scarcity of the raw material wood, and therefore a price increase for wood pellets, in 2017 up to EUR ca. 240 EUR per ton.

Wood is a raw material in demand for paper, wood material, furniture, construction elements, etc. For this reason, people have remained open to alternative materials available in a wide scope. Renewable resources and agricultural materials offer themselves for the task. Solid herbaceous fuels represent an alternative. This includes nearly all kinds of straw produced by grains, oil plant stems after harvesting oil, residues after oil pressing, residues such as rapeseed oil cake and comparable axillary products. Now we will focus on these resources with the question of refining possibilities and the qualification as a better fuel.

With straw, this development leads to an increase of the caloric value of 4.5 to ca. 6.5-6.8 kWh/kg. This fuel optimization is caused by impregnation with natural plant-based oils in conjunction with the oxidizing additives. The modified pellets or briquettes still remain less expensive than that of wood despite the increased caloric values.

6



Methane producing microorganisms in the dirt of the rice fields

"Flooded rice fields are a significant source of atmospheric methane. Up to 15 percent of the emission of the greenhouse gas worldwide can be traced back to this habitat. In this context, methane largely emerges as an end product of the energy metabolism of certain microorganisms, the methanogenic archaea. These organisms live in the root zone of the rice plant as well as in the surrounding rice field earth. There are various groups among the methanogenic organisms, though the groups named "Rice Cluster I" (RC-I) were recently identified as the main producer of methane from rice fields. Because there were no pure cultures available for the RC-I to date, the competitive advantages of this organism were only recognized through the complete sequential analysis of the RC-I genome."

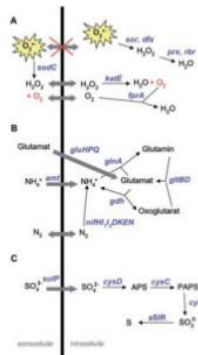


Diagram of the resulting enzymatic reactions to A, oxidative stress response, B, Nitrogen assimilation and C, assimilating sulfate reduction in RC-I MRE50° Max Planck Institute (MPI) for Terrestrial Microbiology in Marburg, Germany, PD Dr. Werner Liesack in *BIOspektrum* 2013

7

The Business Segments:

and unique selling points for products made of rice straw:

1. Delivery of fuel from modified loose rice straw for combustion with 10-15 % carbon dust in the biomass of heat and power station with cyclone flow burners. This flow-able rice straw mix have the same advantages as in point 2.
2. Production of fuel pellets from rice straw this raw material leads to a condensable fuel with a clearly increased caloric value, for example of 4,9 kWh/kg to 6,5 kWh/kg. Goods for trucking bulk materials and bagged goods.

the following advantages are achieved:

1. Reduced transport volume through 30% more performance
 2. Annually accessible
 3. Binding of fine particles
 4. Integrated oxygen release
 5. Efficient burn ratio
 6. Reduction of pollutant emissionen
 7. Reduction of ash content
 8. Increase of residual ash softening point, with residual ash usable as fertilizer
3. Production of rice straw fiber pressed plates in all fire protection classes for the production of furniture and prefabricated houses, diameter of up to 125 mm
 - Formaldehyde-free ("E 0")
 - Emission-free
 - Ecologically harmless
 - Completely recyclable
 - Exceeds the requirements set by EN 312
 - Minimal sources in accordance with EN 317
 - Excellent screw resistance on surface and edges
 - Low weight
 - Available in diameters up to 125 mm
 - Very good noise and thermal insulation
 - Can be used as laminated, varnished, and as fittings
 4. Pick-up Store for rice straw fiber pressed plates and rice straw fire protection pressed plates with up to 42 mm diameter
 5. Prefabricated house of water-resistant rice straw pressed plates in all categories of fire resistance with diameters up to 125 mm for Houses

the following advantages are achieved:

We reduce the methane production when the straw no longer rots on the field
 Reduced transport volumes through 30% more performance
 With new plantings, the "Bayer Tabela Projekt" is applied, and only then can it be guaranteed that the methane emissions can be reduced
The food rice is a side product

8

Investments:

	Investments	Start		AFA	Nutzung
Properties by/anno	1	1	0%	0	50
Building	3.600.000	1	0%	119.000	33
Business equipment	600.000	1	0%	60.000	10
Machines equipment plattes	21.600.000	1	0%	2.160.000	10
Office mecanism furniture	36.000	1	0%	3.600	10
EDP plants	20.000	1	0%	4.000	5
Lager-Einrichtung	324.000	1	0%	32.400	10
Machines equipment pellets	1.680.000	1	0%	168.000	10
Vehicle park	400.000	1	0%	40.000	10
Reparation machines and vehicle	2.000.000	1	0%	200.000	10
Purchase of patent rights	350.000	1	0%	70.000	5
Other commitments	60.000	1	0%	6.000	10
Sum investments	30.670.000			2.863.000	
Contributions in kind	ca. 15%				
Fixed assets	35.000.000				

2. Goods original allocation pf equipment

Other commitments	
Auxiliary materials	
Fuels	
Foreign construction units	1.380.000
	70.000
Commodities 1	0
Commedities 2	0
Goods original allocation of equipment sum	1.450.000

3. Establishment-caused costs

Purchase of patent rights	350.000
Sartup consulting	48.000
Rights and Tax consultation	11.000
Office mecanism furniture	-
Initial fitting-out stock and sale	-
Initial fitting-out production	-
Launching coats for the production	40.000
Announcement adversting	8.000
Extras renting Building	13.000
Other commitments	30.000
Sum establishment-conditioned costs	500.000

INITIATOR GROUP OF THE RICE STRAW POWER LTD.

Name	Nationality	Status	Division	Position	Residence
	Birthplace				
1 Mr. Ngo Manh Thang	Vietnamese	Businessman	Executive Board	Acting Director CEO	Hanoi City
Passport number / birth	Hanoi City				Vietnam
nmt@ricestrawpower.com					
2 Mr. Michael G. Polotzek	German	Diplom Economist Banker	Economics Sciences	Senior Advisor Head of Finance	Munich
Passport number / birth	Komotau				Germany
mgp@ricestrawpower.com					
3 Mr. Hans Lothar Köhl	German	Sanitary and Mechanical Engineer	Project Development	Head of Business Development	Leipzig
Passport number / birth	Trier				Germany
hik@ricestrawpower.com					
4 Ms. Thi Minh An Ngo	Vietnamese	Journalist Translator	Public Relations	Head PR Government Communications	Leipzig
Passport number / birth	Hanoi City				Germany
tma@ricestrawpower.com					
5 Mr. Oliver G. Caplikas	German	IT-Expert	IT / EDV	Chief Technical Officer CTO	Leipzig
Passport number / birth	Leipzig				Germany
ogc@ricestrawpower.com					

Investment Objective:

- Production of fire protection plates and impregnated Pellets made from rice straw
- Climate safeguard and food: healthy heating and living environment from rice straw
- Creating of eternally renewable resource, modified loose and solid Din-Plus Fuel and construction material from rice fiber pressed plates
- Creation of new workplaces

Expose

Entwicklung, Herstellung und Vertrieb
von nichtbrennbaren Produkten und Produktsystemen
aus Fasern nachwachsender Rohstoffe

1. Zusammenfassung

Entwicklung, Herstellung und Vertrieb
von nichtbrennbaren Produkten und Produktsystemen aus Fasern nachwachsender Rohstoffe
Helmuth Rauscher

Businessplan

Mit der weltweiten Verringerung und Verteuerung primärer Rohstoffressourcen gewinnen nachwachsende Rohstoffe im gesamtwirtschaftlichen Kreislauf an Bedeutung.

Durch intelligente Innovationen auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen können effiziente, wirtschaftliche und rentable Lösungen bei der Entwicklung neuer Produkte realisiert werden.

Alleinstellungsmerkmale und Kundennutzen der entwickelten Produkte stehen im Vordergrund des geplanten Vorhabens.

Trotz der steigenden Akzeptanz von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen stehen bei einer Kaufentscheidung neben den technischen Parametern die Wirtschaftlichkeit, Rentabilität und der komparative Vorteil gegenüber vorhandenen Produkten im Vordergrund.

Dies sind Voraussetzungen für einen nachhaltigen Erfolg eines Vorhabens im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe und bilden somit die wichtigsten Grundlagen für eine Investitionsentscheidung.

Eine konsequente Umsetzung der Innovations- und Entwicklungsstrategie im Bereich der Faser aus nachwachsenden Rohstoffen führte zu der Entwicklung der nichtbrennbaren Produkte aus Fasern nachwachsender Rohstoffe u.a. einer nichtbrennbaren Platte.

Die Nichtbrennbarkeit der organischen Fasern wird durch deren Imprägnierung im patentierten Vakuumimprägnierverfahren mit Brandschutzmittel erreicht.

Mit den brandschutztechnisch behandelten Fasern können nichtbrennbare Produkte im Extrusionsverfahren bzw. Pressverfahren hergestellt werden.

Seite 2

Ausgehend von den bestätigt gefundenen Prämissen bezüglich eines vorhandenen Marktes sowie einer technischen und wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit, verbunden mit objektiv vorhandenen Alleinstellungsmerkmalen im direkten Wettbewerb mit Produkten aus primären Rohstoffen, ist die Investition in eine Anlage zur Herstellung von Produkten aus Faser nachwachsender Rohstoffe eine Investition in die Zukunft.

Die Einsatzmöglichkeiten und die Nachfrage nach nichtbrennbaren Produkten aus Fasern nachwachsender Rohstoffe sind vielfältig und in den verschiedenen Märkten platzierbar.

Ausgehend von den bisherigen Marktinformationen finden Produkte aus brandschutztechnisch behandelten Fasern nachwachsender Rohstoffe in verschiedenen Märkten bzw. Geschäftsfeldern Absatzpotentiale.

Die Einsatzgebiete der Produkte definieren sich über ihre Materialeigenschaften - hohe Festigkeit, Wasserbeständigkeit und Nichtbrennbarkeit.

In nachstehenden Geschäftsfeldern bzw. Märkten sind die nichtbrennbaren Platten aus Fasern nachwachsender Rohstoffe einsetzbar, so zum Beispiel:

- Fußbodenkonstruktionen

- Feuchtraum
- Fassade
- gewerbliche Innenräume
- Holzrahmenbau
- Automobilindustrie
- Verpackung- und Transportindustrie
- u.s.w.

Der Entwicklungs- und Produktionsschwerpunkt wird sich zunächst auf die Herstellung nichtbrennbarer Platten aus Fasern nachwachsender Rohstoffe konzentrieren.

Gleichzeitig werden jedoch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten im Bereich des Extrusionsverfahrens mit nichtbrennbaren Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen verstärkt. Die zu erwarteten Ergebnisse eröffnen dem Unternehmen weitere Erfolgspotentiale.

Die Nachfrage nach nichtbrennbaren Platten (unabhängig von dem Einsatzgebiet) ist in den letzten Jahren insbesondere auf Grund veränderter gesetzlicher Bestimmungen sukzessiv zu Lasten der brennbaren Plattensysteme gestiegen.

Das Vorhaben, eine nichtbrennbare Platte aus nachwachsenden Rohstoffen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und marktrelevanter Aspekte herzustellen, ist nicht nur eine Geschäftsidee, sondern stellt eine unternehmerische Herausforderung dar.

Aus diesen Überlegungen heraus und mit dem Ziel, eine geprüfte nichtbrennbare Strohplatte nach der DIN 4102 in der Brandstoffklasse A2 zu entwickeln, würden dieses Produkt und durch Weiterveredelungsmaßnahmen daraus hergestellte Produkte klare und deutliche Wettbewerbsvorteile und Alleinstellungsmerkmale auf dem Markt verzeichnen können.

Mit der Entwicklung und Herstellung der nichtbrennbaren Strohplatte wird ein Produkt geschaffen, das den neuesten Anforderungen in Sachen Brandschutz, Feuchtigkeitsempfindlichkeit, Biege-, Zug- und Druckfestigkeit sowie Verarbeitung erfüllt.

In diesem Spektrum der technischen Anforderungen sind die Nichtbrennbarkeit und damit eine Klassifizierung nach DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen in die Baustoffklasse A2 die wesentliche Leistung dieses Projektes.

Stand der Technik und Innovationsgrad

Die heutigen Brandschutzplatten bestehen fast ausschließlich aus mineralischen Rohstoffen. Gipsfaserplatten enthalten maximal 20% organische Materialien, da sonst die „Hydratbindung“ gestört wird. Alle mineralischen Platten haben den Nachteil begrenzter Festigkeit, sind spröde und brüchig und benötigen Rahmen, Gerüste etc. zur Stabilitätssicherung. Hinzu kommen in der Regel hohe Gewichte bzw. Dichten.

Bei Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen, z. B. Holzspänen, erreicht man durch Zumischung von Salzen in Granulat- oder Pulverform höchstens die Stufe B1 „schwerentflammbar“.

Diese heute verfügbaren Bauplatten aus nachwachsenden Rohstoffen erfüllen die hohen Brandschutzanforderungen noch nicht.

In der nachfolgenden Tabelle sind einige Beispiele für die Zuordnung von Baustoffen nach DIN 4102 bis 4104 angegeben:

Baustoff	Baustoffklasse nach DIN 4102
Nichtbrennbarer Baustoff (z.B. Stahlgitterträger)	A1

Nichtbrennbarer Baustoff mit brennbaren Bestandteilen (z.B. Gipsfaserplatte als Innenbeplankung in der Holzbauweise)	A2
Schwerentflammbarer Baustoff (z.B. Eichenparkett auf Estrich)	B1
Normalentflammbarer Baustoff (z.B. Unterzug aus Brettschichtholz)	B2
Leichtentflammbarer Baustoff (z.B. unbehandelte Kokosfasermatte)	B3 ¹⁾

¹⁾ im Bauwesen nicht zugelassen

Die Bauklassen, definiert in DIN 4102 bis 4104, beziehen sich ausschließlich auf die Eigenschaft des einzelnen Materials bezüglich seiner Brennbarkeit oder Nichtbrennbarkeit.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit eines Bauteils bei Beanspruchung durch Feuer wird je nach seiner Funktion bestimmt durch den Erhalt

- der Tragfähigkeit
- des Raumabschlusses
- der Temperaturbegrenzung auf der Feuerabgewandten Seite.

Es werden Bauteilprüfungen für Produktsysteme erforderlich die mit der nichtbrennbaren Strohplatte hergestellt sind. Als Bauteil in diesem Sinn bezeichnet man Stützen, Träger, tragende und nichttragende Außen- und Innenwände, Decken, Dächer, Verglasungselemente, Türen usw.. Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen wird durch festgelegte Buchstaben und durch die Angabe der Feuerwiderstandsdauer in Minuten bezeichnet. Die normative Bezeichnung der Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen erfolgt durch Buchstaben für die Bauteile allgemein z.B. F für tragende Wände, Stützen und Träger usw. T für Türen, G für bestimmte Verglasungselemente etc..

Erste Versuche mit der Behandlung von Holz-Rohstoffen unter Verwendung wässriger Brandschutzmittel brachten auch keinen Durchbruch, da die dickenabhängige Durchtränkung nicht gelang. Die weiteren Entwicklungsschritte mit dem Ziel, echte Brandschutzplatten mit begrenzten mineralischem Anteil und hoher Festigkeit herzustellen, betrafen

- die effektivste Brandschutzmittel-Kombination und
- die passenden nachwachsenden Faserrohstoffe.

Diese Arbeiten führten zu einigen Basis-Patentanmeldungen in Deutschland und Europa (siehe Zusammenfassung der Patenten bzw. Patentanmeldungen im Zusammenhang mit dem Projekt nichtbrennbare Strohplatte Anlage 1).

Dabei zeichnete sich frühzeitig die besondere Eignung von weltweit verfügbaren „Getreidestroh“ ab.

- „Stroh“ enthält eingelagerte Silikate als weitere Brandschutzkomponente.
- „Stroh“ besitzt eine geringe, gleichmäßige Halmdicke und ist deshalb besonders imprägniergünstig sowie wirtschaftlich aufzuschließen.
- Imprägnierung mit wässrigen, anorganischen Lösungen unter Entzug der Luft aus dem Halm. Diese „Vakuumimprägnierung“ garantiert eine vollständige Penetration und Schutzwirkung.
- Beschränkung des anorganischen Anteils auf ca. 40% der Gesamtmasse.
- Fortschritte in der Beleimungstechnik für das imprägnierte Strohmaterial.
- Erzielung von Synergieeffekten bezüglich Pilz- und Insektenschutz.
- Hohe Feuchtbeständigkeit und niedriges Quellvermögen von Stroh.
- Wirtschaftlicher Aufschluss der Halm-Faserrohstoffe in feuchten bzw. imprägnierten Zustand.

- Herstellung von Platten und Formteilen mit reduziertem Gewicht und hoher Klima-Festigkeit.

Der Kern der Innovation besteht somit in der erstmaligen Möglichkeit, Bauplatten (DIN 68763) zu erzeugen, die eine hohe Brandschutzwirkung gemäß DIN 4102, Teil I und II mit der Anwendung in Feuchträumen, im Außenbereich und als tragendes Konstruktionselement verbinden. Damit ist ein breites Anwendungsspektrum abzudecken.

Stroh als Rohstoff, diese Entscheidung basiert auf der Erkenntnis, dass die bedeutendste strohliefernde Kulturart, Getreide, mit einer Anbaufläche von 6,6 Mio. ha in Deutschland, angebaut wird.

Die daraus sich ergebende bereinigte Menge liegt bei ca. 8 Mio. t im Jahr. Damit stellt Stroh eine immer wieder kehrende Ressourcenquelle dar.

Zur Sicherstellung der Strohverfügbarkeit für die Produktion ist ein klares und definiertes Logistiksystem erforderlich.

3. Der Markt und die strategische Ausrichtung

Die letzten Jahre sind von nachhaltigen Weiterentwicklungen und einer Verbreiterung des Produktsortiments aus nachwachsenden Rohstoffen gekennzeichnet.

Im direkten technischen Vergleich mit eingeführten und bekannten Werkstoffen bzw. Produkten gewinnen die Produkte der neuen Generation aus nachwachsenden Rohstoffen sukzessiv an Bedeutung und besetzen zunehmend nicht nur eigene Marktnischen sondern entwickeln sich zu Vorreiter ganzer neuer Märkte. Mit der Einführung dieser Produkte werden neue Wertschöpfungsketten geschaffen die als Grundlage für die Zukunft zu sehen sind. Die Palette an nachwachsenden Rohstoffen die z.B. in der Bauindustrie, Automobilindustrie usw. eingesetzt werden ist groß. Viele Pflanzen, Pflanzenteile oder Inhaltstoffe von Pflanzen können sehr

Bereichen ist auf Grund der Schrumpfeigenschaften des Zements technisch nicht möglich.

Die nachfolgende Tabelle bietet eine grobe Übersicht über das derzeitige Marktangebot.

Name	Duripanel	Masterpanel	Perlcon-Board		Proboard	Aquaboard	Superboard	Multiboard	Alpha
Hersteller/ Lieferant	Eternit	Cape Boards	Knauf	Perlite	Richter	Richter	Richter	Richter	Scherff
Art	Zementgebundene	Spanplatte	mineralische Platten						
Einsatzschwerpunkte	Holzrahmenbau, Boden-elemente, Sonder-Einsätze	Holzrahmenbau, Fußboden-elemente	Nassräume, Vorsatz-Schalen, Trennwände, Boden-Elemente	Fassade, Boden-elemente, leichte Trenn-Wände	Kabelkanäle, Türverkleidungen	Naßräume, Fassade	Brandwände, abgehängte Brandschutzdecken, Stützenummantelung	Hochbelastete Innenwände, hochbelastete Außenwände	abgehängte Akustikdecken
Plattenaufbau	dreilagig	homogen	dreilagig		Homogen glasfaser-verstärkt	homogen glasfaser-verstärkt	homogen glasfaser-verstärkt	homogen glasfaser-verstärkt	homogen faser-verstärkt
Baustoff-Klasse	B1 A2	B1	A1		A1	A1	A1	A1	A1
Rohdichte kg/m ³	1250 1300	1250	1450		1030	1200	1050	1300	1250
Wärmeleitfähigkeit λ	0,35 0,35	0,23	0,35		0,21	0,21	0,21	0,21	0,09
Elastizitätsmodul N/m ²	4500 3500	5000	2000		4000	4000	4000	4000	
Biegefestigkeit N/m ²	9,0 9,0	14,0	10,0		9,0	9,0	9,0	9,0	2,5
Zugfestigkeit in Plattenebene N/m ²	4,0 4,0	4,0			n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Ausgehend von den technischen und physikalischen Werten der nichtbrennbaren Strohplatte sowie von deren Bearbeitbarkeit mit

vielseitig, beispielsweise als Füllstoff und oder in Produkten und Bauteilen, eingesetzt werden.

Technische Anforderungen und Eigenschaften sowie bestehende Vorschriften sind die Messlatte für die neu Entwickelten Produkte und Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Der Erfüllungsgrad dieser Prämissen entscheidet über die Marktchance und den Vermarktungserfolg. Die geänderte Grundeinstellung des Marktes gegenüber modernen Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen trägt mit dazu bei, dass eine Vielzahl von Neuentwicklungen aus diesem Bereich generiert wird und ebenso eine Vielzahl von Anbieter diesem „Trend“ folgt. Materialien und Produkte ohne klare Vorteile und Alleinstellungsmerkmale werden in Märkten mit etablierten Materialien und Produkten keine nachhaltigen „Spuren“ hinterlassen können.

Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt Werkstoffe und Produkte mit hoher Qualität zu entwickeln und herzustellen die einen dokumentierten Kundenmehrwert und Produktvorteile durch know-how - Vorsprung beinhalten und richtungweisend für dieses Marktsegment sind.

Der Markt bietet eine Vielzahl von Anbieter die in den unterschiedlichsten Marktsegmenten mit ihren Produkten sich platziert haben. Entscheidend für deren Markterfolg sind, neben dem Verkaufspreis, deren technischen Parameter.

Plattensysteme in dem Gips mitverarbeitet ist weisen gute technische Werte auf und die Bearbeitung der Platten ist mit herkömmlichen Werkzeugen möglich. Deren Einsatz in Feuchträumen ist problematisch. Bei Feuchtigkeitseinwirkung ist mit gesundheitsschädlichen Folgen infolge von Pilsbefall zu rechnen.

Zementgebundene Platten sind für den Einsatz in Feuchtraumbereichen eine Alternative. Neben der Tatsache dass die Platten eine hohe Dichte aufweisen sind diese, wenn sie als A2 - Brandschutzplatten angeboten werden, nur mit Spezialwerkzeug zu bearbeiten. Eine Verwendung dieser Platten in zu befliesenden

herkömmlichem Werkzeug ergeben sich für die Vermarktung der daraus produzierten Produkte deutliche Vorteile.

In Verbindung mit den ermittelten mechanischen Eigenschaften und mit einer hohen Druckfestigkeit an der Oberfläche, die insbesondere für den Einsatz der Platten im Bereich von Trockenestrichen bzw. von Fußböden notwendig ist, wird das Verhalten der Platte, insbesondere in Feucht- und Nassbereichen eine wichtige Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Vermarktung sein.

Die derzeitigen Ergebnisse weisen für die nichtbrennbare Strohplatte eine Dickenquellung von kleiner 4% aus.

Bei der Analyse und Betrachtung des Marktes für nichtbrennbare Platten geht es nicht nur darum, eine Substitution vorhandener Produkte zu erreichen, sondern auch neue Bedarfswelder für eine Neuentwickelte nichtbrennbare Strohplatte zu schaffen.

Die neu sich abzeichnenden Tendenzen im Bereich des Trockenbaus eröffnen damit einer nichtbrennbaren Strohplatte weitere Absatzmärkte.

Die Einsatzgebiete der Platten definieren sich über ihre Materialeigenschaften, Härte, Wasserbeständigkeit und Chemikalienresistenz bei gleichzeitig gutem Brandschutz.

Bei der Analyse des Plattenmarktes in Deutschland wird ersichtlich, dass auf Grund des Anstiegs des Trockenbaus der Bedarf an unterschiedlichen Plattensystemen gestiegen ist.

Die derzeitig angespannte Lage im Bausektor eröffnet gerade für innovative Produkte gute Möglichkeit um sich auf dem Markt zu behaupten. Mit der Verkürzung der Bauzeiten und der sich daraus ergebenden positiven wirtschaftlichen Bilanz, in Verbindung mit technischen Eigenschaften, die einem Massivbau in nichts nachstehen, erlangt der Trockenbau in den verschiedensten Geschäftsfeldern kontinuierliche Zuwächse.

Innerhalb dieser Marktkapazität werden sich beim Trockenbau in den unterschiedlichsten Geschäftsbereichen Absatzsteigerungsraten z. B. zu Lasten des Massivbauweise hin zu Gunsten des Fertigteilhausbaus oder beim Trockenestrich zu Lasten des Nassestrichs, einstellen.

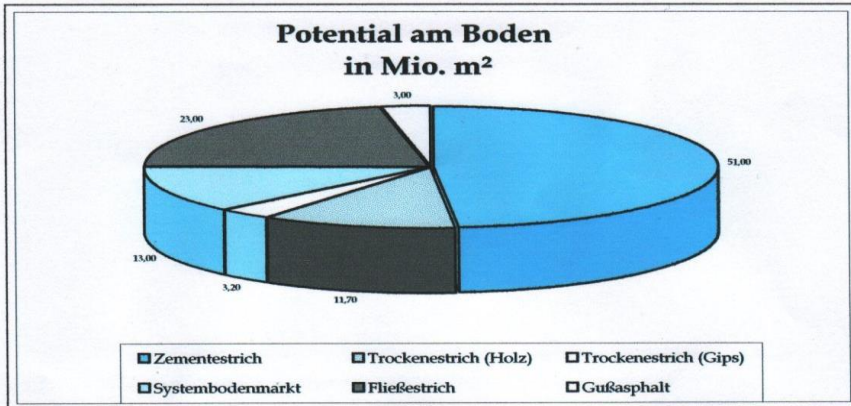
Der Anstieg des Marktpotentials führt dazu, dass sich eine Reihe von Geschäftsfeldern etablieren, in denen jeweils auf Grund spezifischer technischer Anforderungsprofile unterschiedliche Trockenbauplatten zum Einsatz kommen.

Diese Marktentwicklung ist besonders unter Berücksichtigung der positiven Produkteigenschaften der nichtbrennbaren Strohplatte als eine Ausgangslage für die Einführung eines innovativen Trockenplattensystems aus nachwachsenden Rohstoffen zu sehen.

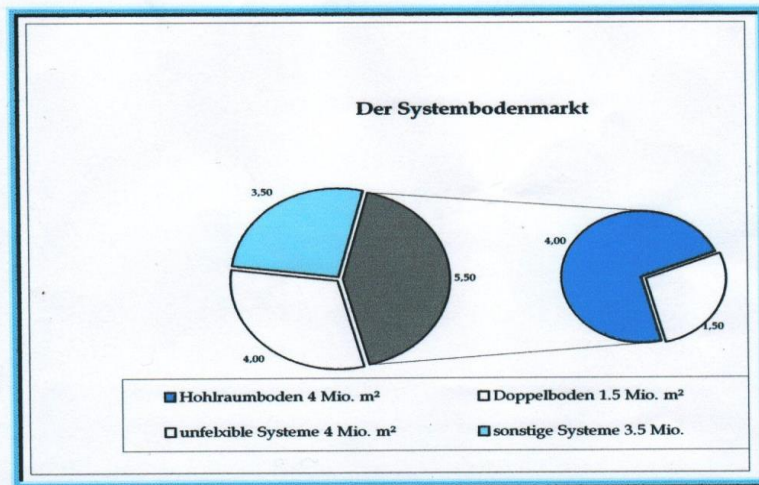
3.1. Das Geschäftsfeld Boden

Das Gesamtvolumen dieses Geschäftsfeldes bewegt sich bei ca. 105 Mio. qm (Angaben vom Markt). Dabei fallen ca. 20 Mio. qm auf so genannte Trockenestriche. Diese Tendenz ist steigend. Dies steht im unmittelbaren Zusammenhang mit den veränderten Kundenbedürfnissen, die sich darauf orientieren, innerhalb kürzester Zeit ihre Ausbauarbeiten fertig stellen zu lassen.

Ausgehend von den Produkteigenschaften der nichtbrennbaren Strohplatte wird innerhalb des Geschäftsfeldes Boden als Anwendungsbereich der Doppelboden bzw. der Hohlraumboden sowie als Trockenestrich gesehen.



Die Systemböden – Doppel- und Hohlraumböden – haben, mit einem Marktpotential von ca. 5,50 Mio. m², einen relativ geringen Anteil am Gesamtgeschäftsbereich Boden.



Seite 13

Mit ca. 51,00 Mio. m² ist der Anteil des Zementestrichs bezogen auf das Gesamtpotential von ca. 105 Mio. m² sehr hoch. Seit Jahren ist jedoch ein Trend hin zum Fließestrich und zum Trockenestrich zu erkennen. Speziell im Sanierungsbereich hat der Zementestrich bereits Marktanteile an den Trockenestrich verloren.

In Verbindung mit der Steigerung des Marktanteils von Systemböden, insbesondere von Hohlraumböden am Bodenmarkt, kommt es zu einer Erhöhung des Fließestrichmarktanteils. Die Steigerung des Hohlraumbodenabsatzes generiert die Nachfrage und den Bedarf nach nichtbrennbaren Platten (im Einsatz als verlorene Schalung).

Diese Marktzahlen sind auf Grund der gesamtwirtschaftlichen Situation derzeit rückläufig. Aus diesem Grund werden sich Produkte in diesem Segment nur dann durchsetzen können wenn sie sowohl aus wirtschaftlicher als auch technischer Sicht den Konkurrenzprodukten überlegen sind.

3.2. Geschäftsfeld Feuchtraumbereich

In diesem Geschäftsfeld liegt das Potential bei ca. 12 Mio. m² p. a.. Dieses Marktsegment wird jedoch von den unterschiedlichsten Plattentypen umworben, z.B. Zementfaserplatten oder bestimmte behandelte Gipskartonplatten oder auch Hartschaumplatten.

Auch in diesem Marktsegment gibt es Nischen die die nichtbrennbare Strohplatte auf Grund seiner technisch- physikalischen Werte mitbesetzen kann.

Seite 14

Im Bereich der Fertigbäder zeichnet sich ein höherer Bedarf, insbesondere im Bereich der Sanierungen - Hotel - ab. Im Sanierungsbereich ist das seit langem bewährte industriell hergestellte Fertigbad nicht einsetzbar.

Die Entwicklungen gehen dahin, dass beflieste und vorinstallierte Einzelmodule auf geeigneten Trägerplatten hergestellt werden um so Sanierungsmaßnahmen auch im laufenden Betrieb vornehmen zu können. Als Trägermaterial werden Aluminiumwabenplatten verwendet. Die nichtbrennbare Strohplatte kann, auf Grund ihrer technischen Eigenschaften die derzeit kostenintensiven Trägerplatten ersetzen. In dieser Nische sind die Preise für Trägerplatten in einem höheren Niveau angesiedelt.

Übersicht feuchtraumtaugliche Bauplatten

Material	grüne Gipskartonplatten	Gipsfaserplatten	Hartschauplatten	Zementgebundene Platten	
Anbieter	Knauf Regips Lafarge Gyproc	Fels (Fermacell) Knauf (Vidi - wall) (Vidi - floor) Rigips	Gefinex - Jackson Lux Wedi	mit Holzspäne Eternit (Duripanel) Cape Boards (Masterpaneel) Amroc	ohne Holzspäne Perlite (Pericon - Board) Knauf (Knauf - Pericon) Richter (Aqua - Board)
Einsatzgebiet	Wand	Wand Boden	Wand Boden	Wand Boden	Wand Boden
geeignet für Nassräume	Klasse I Klasse II mit Abdichtung	Klasse I Klasse II mit Abdichtung	Klasse I Klasse II Klasse III Klasse IV	Klasse I Klasse II (kein Fliesengrund) Klasse III Klasse IV	Klasse I Klasse II Klasse III Klasse IV mit Abdichtung
geeignet für Feuchträume	semihumid < 70%	semihumid < 70%	humid > 70%	humid > 70%	humid > 70%
Diffusionswiderstand	8	11	100	30	22 (trocken) 42 (feucht)
Wasseraufnahme	< 10%	3 % Luftfeuchtigkeit 6-8 % (Fliesenkleber)		32%	

Seite 15

Entwicklung, Herstellung und Vertrieb
von nichtbrennbaren Produkten und Produktsystemen aus Fasern nachwachsender Rohstoffe
Helmut Rauscher
05.05.2006

Businessplan
I Fassung

3.3. Geschäftsfeld Holzrahmenbau

Verkürzte Bauzeiten und der Wunsch nach einer Minimierung von Feuchtigkeit bei dem Hausbau führen dazu, dass das Geschäftsfeld der Holzrahmenbauweise für Plattensysteme stetig wächst und interessanter wird.

Eine nichtbrennbare Strohplatte würde in diesem Geschäftsfeld eine bedeutende Stellung einnehmen können, denn sie würde im Wesentlichen für die Beplankung im Außenbereich in Frage kommen und so die von der Verarbeitung wesentlich schwierigere Zementfaserplatte substituieren.

Neben der Tatsache, dass eine nichtbrennbare Strohplatte sich wesentlich leichter bearbeiten lässt, als die in dem Markt eingeführte Zementfaserplatte, wird ein weiterer Produktvorteil, hohe Wärmeleitfähigkeit, als Verkaufsargument herangezogen.

Die Einsatzmöglichkeiten für eine Verwendung der nichtbrennbaren Strohplatte im Innenbereich werden auf Grund des Preisvorteils der bisher eingesetzten Gipskartonplatten sich in einem geringen Umfang bewegen.

Allerdings in den Bereichen in denen die Platten eine Laminierung erhalten ist die nichtbrennbare Strohplatte mit deutlichem Vorteil versehen. Zurzeit werden hierfür A2 Zementfaserplatten und Vermiculitplatten verwendet.

Seite 16

Rice straw management: the big waste

Laura Domínguez-Escribà, Universitat de València, Spain

Manuel Porcar, Fundació General de la Universitat de València, Spain

Received November 10, 2009; revised version received September 29, 2009; accepted November 16, 2009

Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com); DOI: 10.1002/bbb.196;

Biofuels, Bioprod. Bioref. (2009)

Abstract: Rice is one of the major foods, with consumption per capita of 65 kg per year, accounting for 20% of global ingested calories. Rice production is expected to increase significantly in the near future in order to feed the rising human population. Today, paddy rice culture produces 660 million tons of rice, along with 800 million dry tons of agricultural residues, mainly straw. This biomass is managed predominantly through rice straw burning (RSB) and soil incorporation strategies. RSB leads to significant air pollution and has been banned in some regions, whereas stubble and straw incorporation into wet soil during land preparation is associated with enhanced methane emissions. Therefore, both strategies have important deleterious environmental effects and fail to take advantage of the huge energy potential of rice straw. Using rice straw as lignocellulosic biomass to produce bioethanol would appear to be a promising and ambitious goal to both manage this agricultural waste and to produce environmentally friendly biofuel. Technical difficulties, however, associated with the conversion of lignocellulose into simple, fermentable sugars, have hampered the massive development of rice-straw-derived bioethanol. Recent technical advances in straw pre-treatment, hydrolysis and fermentation may, however, overcome these limitations and facilitate a dramatic turnover in biofuels production in the near future. © 2009 Society of Chemical Industry and John Wiley & Sons, Ltd

Keywords: rice straw; rice straw burning; lignocellulosic ethanol; energy policy

Introduction

Rice is a key crop for human consumption. In 2008, 155 million hectares worldwide were devoted to rice culture. This area has only slightly increased in the last 30 years, but paddy rice production almost doubled in the same period, mainly due to large-scale adoption of improved varieties. There are more than 100 000 cultivated varieties of rice belonging to only two species: *Oryza sativa*, the Asian cultivated rice grown all over the world; and *O. glaberrima*,

an African cultivated rice limited to West Africa. Varieties of *O. sativa* are classified into two major groups: (i) indica, which includes most of the varieties of the tropical ecotype; and (ii) japonica, representing the temperate ecotype. Today, more than 660 million tons of rice are produced every year and rice accounts for 20% of total ingested calories (30% in Asia). In certain developing countries, such as Bangladesh or Cambodia, consumption can reach more than 70%.

Rice consumption per capita was 50 kg in 1960; 57 kg in 1978; and about 65 kg in 2008. This increasing rate of

consumption combined with the rising world population, requires rice production to be significantly increased in order to meet this additional demand. Improving the yield, rather than expanding the area devoted to rice culture may fulfill this need. It has been calculated that yields must be increased by at least 50% over the next 40 years to prevent mass malnutrition for a significant part of the Asian population. Such an increase may only be achieved by improving photosynthetic efficiency. The C4 pathway, which has 50% more photosynthetic efficiency compared to that of C3 plants, is the basis of an ambitious solution proposed for dramatically improving rice yields by generating a GM C4 rice.¹

Besides paddy rice for human consumption, the large expanse devoted to rice culture produces about 800 million dry tons of agricultural residues annually, mainly rice straw. This biomass, one of the main agricultural residues on Earth, is mainly composed of cellulose and hemicellulose (around 33% and 28%, respectively) and has about 10% lignin and 12% silica. Rice straw is usually considered a waste material, even though it can be used directly as fiber or modified fiber, as cattle feed, as a fuel in domestic cooking stoves in rural areas, or chemically and/or biologically converted into a range of products for industrial applications.

The management of rice straw has agricultural, environmental and energetic implications. Current strategies include rice straw burning (RSB), soil incorporation, or processing for energy purposes; each results in very different implications, particularly relating to greenhouse gas emission and use of energy potential.

Rice straw burning (RSB)

Open-field burning of crop residues is a widespread agricultural practice to prepare fields for the next harvest, to remove crop residues, to control weeds and crop diseases and to release nutrients for the next crop cycle. Field burning is a fast, inexpensive and practical approach, mainly when there is a short timeframe in which to prepare the field for the next crop. These features make RSB the preferred choice for straw management in most rice-growing areas. During RSB, combustion of carbon-rich straw results in the emission of large amounts of CO₂ into the atmosphere, along with smaller amounts of carbon monoxide (CO), methane

(CH₄), nitrogen oxides (NO_x), sulfur dioxide (SO₂) and other compounds, some of which have been reported to be toxic and are potential human carcinogens. Associations between RSB and asthma hospitalizations or pulmonary morbidity have been demonstrated in Japan and California respectively.^{2,3} Human health problems associated with RSB, particularly when burning takes place close to important urban populations, have led to the banning of this practice in several rice-growing regions, including California. RSB remains a popular practice in many countries, however, particularly in Asia.

In addition to air pollution, the main disadvantages of RSB include nutrient and energy losses. In relation to nutrients, RSB causes almost complete N loss and important P, K, and S losses. Furthermore, depending on where the straw is burnt (straw is often gathered for burning and the resulting ash is not spread on the field), the practice may result in nutrients accumulation in some parts of the field and nutrient depletion in others.

Wastage of potential energy is immense under RSB regimes. Straw energy is simply dissipated into heat and no profit is taken from the energetic potential of the biomass.

Soil incorporation

An alternative strategy to RSB is to plough rice stubble and straw into the soil in order to recycle most of the nutrients for the next crop. This strategy helps to maintain N, P and K levels in soil. Incorporation of straw and stubble can be performed during plowing, either into wet soil during land preparation or into dry soil during fallow periods. The former strategy results in a significant increase in methane emissions from rice fields. Moreover, straw incorporation during flooding with insufficient tillage has been associated with deleterious effects on aquatic organisms. In the fall of 2008, a ban on RSB led rice farmers in Valencia (Spain) to leave 55 000 tons of rice straw on semi-flooded rice fields surrounding the Albufera lagoon, which resulted in straw putrefaction associated with massive ictiofauna mortality.

In contrast, early, dry, shallow tillage, when carried out up to two to three weeks after harvesting, allows the incorporation of crop residues and enhanced soil aeration until the succeeding crop is planted. This has several benefits compared to wet soil incorporation, including complete

Correspondence to: Manuel Porcar, Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de València,

Partido Postal 22085, 46071 Valencia, Spain.

E-mail: manuel.porcar@uv.es



carbon turnover, increased N mineralization and soil P release to the succeeding crop, reduced weed growth, reduced irrigation requirements during land preparation, and relatively lower methane emissions compared with straw incorporation during land preparation.⁴

Finally, soil incorporation of rice straw has been shown to be conducive to crop diseases and to increase the sensitivity of the crop to several pests. This factor, combined with the fact that incorporation of large amounts of fresh straw is either labor-intensive or requires suitable machinery, is the main reason why soil incorporation is a less common practice among farmers than RSB for rice straw management. The stimulation of methane production resulting from incorporating straw and stubble into the soil, particularly during flooding or when anoxic conditions are predominant, remains the major drawback of this strategy in terms of ecological effects. Planting genetically modified rice varieties, such as a hypothetical C4-rice or by planting low methane emitting rice cultivars⁵ may theoretically overcome this problem. Despite their potential, public opinion concerns on genetically modified organisms (GMOs), particularly in Europe, demonstrate that the viability of any

biotechnological approach in agriculture must take into account the reaction this technology triggers.

Energy from rice straw

Lignocellulosic ethanol can be produced from a variety of biomass materials. The standard procedure includes: (i) physical and/or chemical pre-treatment of the biomass in order to break down the structure of the cell wall to make celluloses accessible to enzymes; (ii) enzymatic hydrolysis, commonly with enzymes from *Trichoderma reesei*, to yield fermentable sugars; (iii) fermentation, usually utilizing the budding yeast *Saccharomyces cerevisiae* to produce ethanol; and finally (iv) distillation-rectification dehydration in order to concentrate ethanol to meet biofuel standards.

This conventional process for the production of bioethanol from lignocellulosic biomass is often called separate hydrolysis and fermentation (SHF) and a modification of the procedure in which simultaneous saccharification and fermentation (SSF) are achieved is also used (Fig. 1). In SSF, hydrolytic enzymes and yeast are incubated together under compromise conditions and ethanol is obtained in one step. The main advantage of this procedure is the lack of end-product

inhibition and the main disadvantage is that usually the compromise conditions are suboptimal for both hydrolysis and fermentation. Models suggest, however, that SSF might be the most efficient procedure, at least for bioethanol production from wheat straw.⁶

Rice straw has an incredible potential for bioethanol production due to the enormous amount of lignocellulosic biomass produced worldwide every year. Assuming that about 33% of the dry weight of the straw is cellulose, and taking into account that the theoretical ethanol yield is 0.511 g of ethanol per g of glucose, 1 kg of rice straw could yield about 168 g of ethanol. This means that as much as 134 millions of tons of bioethanol could be produced if all the rice straw on Earth was converted into biofuel. This huge volume is eight times the worldwide production of bioethanol in 2008. Even in a more realistic scenario, with a lower rate of ethanol production and utilizing only a part of the total available straw for biofuel synthesis, it is obvious that massive diversion of rice straw for bioethanol production would revolutionize the availability of lignocellulosic biofuels.

The reality, however, is that rice-straw-based bioethanol production is largely confined to pilot-scale research projects. This is mainly due to the technical difficulties of transforming rice straw into simple fermentable sugars. In part, these difficulties are due to the high content in lignin and ash of rice straw, which can have an effect on hydrolysis and fermentation efficiency. Corn fiber, as well as rice hulls with high ash content, has been reported to produce low furfural and other inhibitors when properly treated.^{7,8} On the other hand, the enzymatic hydrolysis of straw, as is the case with other lignocellulosic materials, not only yields fermentable sugars, but also pentoses that are not fermented by *S. cerevisiae*. The situation, however, may change dramatically in the near future. Advances in pre-treatment of rice straw, in hydrolytic enzyme production and activity, and in ethanolic fermentation and metabolism may lead to significant improvements in the process, particularly in terms of cost and yield.

Recent advances, promising future

Although 'soft' sugars (in contrast with cellulose-forming glucose) can be obtained from fresh rice stems and leaves,⁹ most fermentable sugars are immobilized in the lignocellulose structure of the straw. Therefore, pre-treatment of the

biomass in order to make cellulose accessible to hydrolytic enzymes is needed. Pre-treatment is one of the bottlenecks of lignocellulosic ethanol production. Biomass has to be treated with lime, acid or alkali and subjected to high temperatures. A wide range of pre-treatments has been implemented for rice straw, including lime, dilute acid, alkali or ammonia and steam. Major problems with these pre-treatments are that they are expensive and/or time-consuming, require neutralization, or result in byproducts that can inhibit ethanolic fermentation. Interestingly, many of these treatments have been recently optimized. For example, the ammonia fiver expansion (AFEX) treatment, combined with commercial cellulases and SSF with *S. cerevisiae* can achieve high yields of bioethanol from rice straw, as reported by Zhong *et al.*¹⁰ The suitability of soaking in aqueous-ammonia under moderate temperatures has been also investigated and an enzymatic digestibility of 71% was obtained on treatment with 21% ammonia at 69 °C over 10 hours.¹¹ Wet disk milling, a continuous pre-treatment designed to enhance the enzymatic digestibility of rice straw, and hot-compressed water treatments have also been tested and proven to be both effective and economical pre-treatment techniques for herbaceous biomass, such as rice straw.¹² Interestingly, fungi have been proposed as an environmentally friendly pre-treatment of rice straw and as an alternative to standard physicochemical pre-treatments. Bak *et al.*¹³ recently demonstrated that *Phanerochaete chrysosporium* efficiently degraded lignin in rice straw, as deduced by microstructural changes, and fungal pre-treated straw used in SSF resulted in about 63% of the theoretical maximum ethanol yield.

Development of effective and affordable enzymes is the second major obstacle. The production of lignocellulosic bioethanol is largely dependent on cellulolytic enzymes for the saccharification of pre-treated biomass. Hydrolysis is commonly carried out with commercial cellulase mixtures from *T. reesei*, which, since this fungus is a weak glucosidase producer, are often supplemented with B-glucosidase from *Aspergillus niger*. Interestingly, *T. reesei* raw cultures have been found to exhibit relatively high glucosidase activity, as a consequence of the enzyme being attached to the fungal cell wall.¹⁴ In addition to *T. reesei*, other fungi with activity on rice straw are currently being investigated and may be a source of new commercial mixtures for rice straw hydrolysis

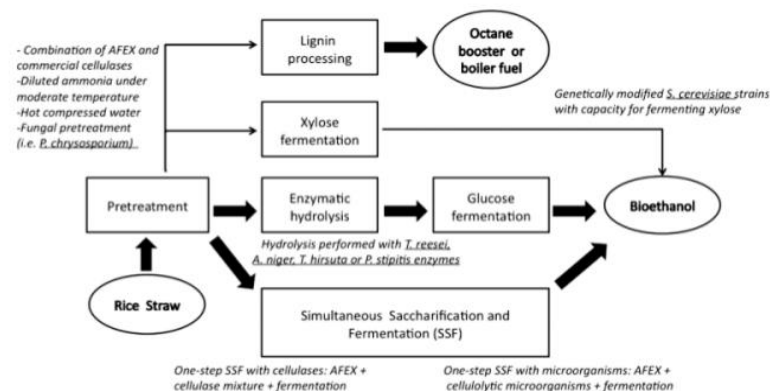


Figure 1. Diagram of the rice-straw-based bioethanol production process. Recently developed technologies optimizing the process as well as possible future improvements are indicated in italics. *P. chrysosporium*, *Phanerochaete chrysosporium*; *T. reesei*, *Trichoderma reesei*; *A. niger*, *Aspergillus niger*; *T. hirsuta*, *Trametes hirsuta*; *P. stipitis*, *Pichia stipitis*; *S. cerevisiae*, *Saccharomyces cerevisiae*.

in the near future. Examples of these fungal 'rice straw digestors' are *Trametes hirsuta*,¹⁵ *Pichia stipitis*¹⁶ and *Streptomyces griseorubens*.¹⁷

Improvements in the yield and efficiency of cellulases are a worldwide quest. Improved production of *T. reesei* cellulases and hemicellulases has been carried out by solid-state fermentation of horticultural waste and has proven more active than commercial mixtures.¹⁸ This suggests that *in situ* fermentation of a portion of lignocellulosic biomass aimed at obtaining cellulases for saccharification of the remaining biomass might be a useful strategy in the future and an alternative to commercially produced cellulases. Finally, it has to be noted that biotechnology, combined with selection-based approaches, will certainly play an important role in the production of novel, improved strains and enzymes to be used in rice straw hydrolysis. Examples of these approaches are the directed evolution-driven development of an endoglucanase from *T. reesei* producing 130-fold higher amount of mutant enzyme and exhibiting broader pH activity and thermo-tolerance,¹⁹ and the adaptive evolution of a *P. stipitis* strain displaying enhanced tolerance to inhibitors.¹⁶

Conclusions and future prospects

There are two main reasons for envisaging massive bioethanol production derived from rice straw as one of the preferred straw management options in the near future. First, current straw management strategies, mainly RSB and soil incorporation, are important air and water pollutants and net greenhouse gas producers (CO₂ and methane respectively). These emissions must be added to the already high greenhouse gas production of rice fields: paddy culturing is in fact estimated to be responsible for global methane emissions of as much as 28.2 Tg per year.²⁰ Second, rice straw is a suitable material from which to produce biofuels. It is abundant, it does not compete for space with human food resources, and its removal from the field has benefits for the succeeding crops (in terms of pest and disease control), for the immediate environment (by avoiding deleterious effects to the local fauna due to anoxic fermentation of the straw) and for greenhouse gas emissions control. Additionally, conversion of lignocellulosic rice straw into biofuels represents huge CO₂ savings: although CO₂ is released when biofuels are burned, this emission, unlike that

of fossil fuels, is of recent atmospheric origin and it is fixed again by the following harvest, thus the net emission of CO₂ of lignocellulosic biofuels is close to zero.

Compared to woody biomass, rice straw is light and thus its transportation is not energy-efficient. The net delivery cost of rice straw in California, from collection to processing and including transportation has been calculated at about \$20/t (dry) which is considered suitable for an ethanol feedstock.²¹

Despite technical limitations to the development of massive rice-straw-based synthesis of bioethanol, the technology needed to increase the yield of ethanol production from rice straw is rapidly progressing. Many recently published works report significant increases in pre-treatment efficiency, cellulolytic enzyme production, and fermentation improvement. AFEX-based, fungal pre-treatments or a combination of both²² might soon be sufficiently cheap and efficient for large-scale treatment of rice straw. Hydrolysis will certainly be carried out with *T. reesei* enzymes, but enzymes from other cellulolytic micro-organisms might arise in the near future. Hydrolytic enzymes might originate not only from degrading straw environments, such as rice straw residues or herbivore gut microbiota,²³ but also from distant ecological environments, such as marine organisms.²⁴

In situ production, as well as optimized efficiency and yield of cellulases, might define the future of these enzymes, and transgenic rice and genetically engineered micro-organisms will lead to increased straw conversion into fermentable sugars. In particular, current selection-based approaches aimed at constructing genetically modified *S. cerevisiae* strains able to ferment xylose,²⁵ suggest a possible inflection point for straw saccharification in terms of yield.

As a final, overall conclusion, in the current scenario of an increasing human population subjected to the threats of global warming, humanity simply cannot afford to fail to take advantage of the energetic power of lignocellulosic resources. Recent technological advances in the production of rice-straw-based bioethanol may facilitate an economic and ecological turnover in lignocellulosic management.

Acknowledgement

The authors are very grateful to Fabiola Barraclough for correcting the English text.

References

- Hibberd JM, Sheedy JE and Langdale JA. Using C4 photosynthesis to increase the yield of rice-rational and feasibility. *Curr Opin Plant Biol* 11(2):228–231 (2008).
- Torigoe K, Hasegawa S, Numata O, Yazaki S, Matsunaga M, Boku N, et al., Influence of emission from rice straw burning on bronchial asthma in children. *Pediatr Int* 42(2):143–150 (2000).
- Jacobs J, Kreutzer R and Smith D. Rice burning and asthma hospitalizations, Butte County, California, 1983–1992. *Environ Health Perspect* 105(9):980–985 (1997).
- Dobermann A and Fairhurst TH. Rice straw management. *Better Crops International* 10:7–11 (2002).
- Singh SN, Verma A and Tyagi L. Investigating options for attenuating methane emission from Indian rice fields. *Environ Int* 29(5):547–553 (2003).
- Drissen RET, Mass RHW, Tramper J and Beekink HH. Modelling ethanol production from cellulose: separate hydrolysis and fermentation versus simultaneous saccharification and fermentation. *Biocatalysis and Biotransformation* 27(1):1029–2446 (2008).
- Saha BC, Iken LB, Cotta MA, Wu YV. Diluted acid pretreatment, enzymatic saccharification, and fermentation of rice hulls to ethanol. *Biotechnol Prog* 21:816–822 (2005).
- Noureddini H, Byun J. Diluted-acid pretreatment of distillers' grains and corn fiber. *Bioresour Technol* 101:1060–1067 (2010).
- Park JY, Seyama T, Shiroma R, Ike M, Srichuwong S, Nagata K, et al., Efficient recovery of glucose and fructose via enzymatic saccharification of rice straw with soft carbohydrates. *Biosci Biotechnol Biochem* 73(5):1072–1077 (2009).
- Zhong C, Lau MW, Balan V, Dale BE and Yuan YJ. Optimization of enzymatic hydrolysis and ethanol fermentation from AFEX-treated rice straw. *Appl Microbiol Biotechnol* 84(4):667–676 (2009).
- Ko JK, Bak JS, Jung MW, Lee HJ, Choi IG, Kim TH, et al., Ethanol production from rice straw using optimized aqueous-ammonia soaking pretreatment and simultaneous saccharification and fermentation processes. *Bioresour Technol* 100(19):4374–4380 (2009).
- Hideno A, Inoue H, Tsukahara K, Fujimoto S, Minowa T, Inoue S, et al., Wet disk milling pretreatment without sulfuric acid for enzymatic hydrolysis of rice straw. *Bioresour Technol* 100(10):2706–2711 (2009).
- Bak JS, Ko JK, Choi IG, Park YC, Seo JH and Kim KH. Fungal pretreatment of lingo-cellulose by *Phanerochaete chrysosporium* to produce ethanol from rice straw. *Biotechnol Bioeng* 104(3):471–482 (2009).
- Rahman Z, Shida Y, Furukawa T, Suzuki Y, Okada H, Ogasawara W, et al., Application of *Trichoderma reesei* cellulase and xylanase promoters through homologous recombination for enhanced production of extracellular beta-glucosidase I. *Biosci Biotechnol Biochem* 73(5):1083–1089 (2009).
- Jeya M, Zhang YW, Kim W and Lee JK. Enhanced saccharification of alkali-treated rice straw by cellulase from *Trametes hirsuta* and statistical optimization of hydrolysis conditions by RSM. *Bioresour Technol* 100(21):5155–5161 (2009).
- Huang CF, Lin TH, Guo GL and Hwang WS. Enhanced ethanol production by fermentation of rice straw hydrolysate without detoxification using a newly adapted strain of *Pichia stipitis*. *Bioresour Technol* 100(17):3914–3920.

- Xu J and Yang Q. Isolation and characterization of rice straw degrading *Streptomyces griseorubens* C-5. *Biodegradation* DOI: 10.1007/s10532-009-9285-8 (2009).
- Xin F and Geng A. Horticultural waste as the substrate for cellulase and hemicellulase production by *Trichoderma reesei* under Solid-State Fermentation. *Appl Biochem Biotechnol* DOI: 10.1007/s12010-009-8745-2 (2009).
- Nakazawa H, Okada K, Onodera T, Ogasawara W, Okada H and Morikawa Y. Directed evolution of endoglucanase III (Cel12A) from *Trichoderma reesei*. *Appl Microbiol Biotechnol* 83(4):649–657 (2009).
- Yan X, Ohara T and Akimoto H. Development of region-specific emission factors and estimation of methane emission from rice field in East, Southeast and South Asian countries. *Global Change Biol* 9:237–254 (2003).
- Kadam KL, Forrest LH, Jacobso WA. Rice straw as a lignocellulosic resource: collection, processing, transportation, and environmental aspects. *Biomass Bioenerg* 18:369–389 (2000).
- Balan V, da Costa Sousa L, Chundawat SP, Vismeh R, Jones AD and Dale BE. Mushroom spent straw: a potential substrate for an ethanol-based biorefinery. *J Ind Microbiol Biotechnol* 35(5):293–301 (2008).
- Weimer PJ, Russell JB and Muck RE. Lessons from the cow: what the ruminant animal can teach us about consolidated bioprocessing of cellulosic biomass. *Bioresour Technol* 100(21):5323–5331 (2009).
- Sakamoto K and Toyohara H. A comparative study of cellulase and hemicellulase activities of brackish water clam *Corbicula japonica* with those of other marine *Veneroida* bivalves. *J Exp Biol* 212(17):2812–2918 (2009).
- Matsushika A, Inoue H, Kodaki T and Sawayama S. Ethanol production from xylose in engineered *Saccharomyces cerevisiae* strains: current state and perspectives. *Appl Microbiol Biotechnol* 84(1):37–53 (2009).



Dr Laura Dominguez-Escribà

Laura Dominguez-Escribà is a researcher in the Biotechnology Group at the Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva from the University of Valencia, Spain (www.uv.es/~biodiver/e/index.htm). She recently obtained a PhD in Neurobiology on various aspects of drug effects, and is currently participating in a research project on lignocellulosic biofuels.



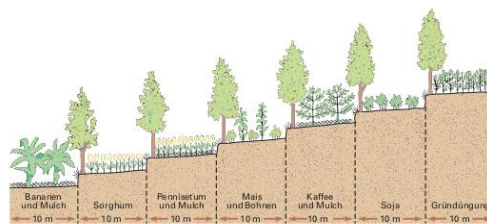
Dr Manuel Porcar

Manuel Porcar is currently a Principal Researcher in the Biotechnology Group at the Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (Valencia, Spain). He earned his BSc in Biology from the University of Valencia, obtained a PhD in Agronomy at the Universidad Pública de Navarra and was a post-doctoral researcher at the Institut Pasteur (Paris, France). His interests are Applied Microbiology and Synthetic Biology.

Cultivation in Eco Farming Systems for Various Food and Water Storage



Quelle: 978-3-623-29700-2 TERRA Entwicklungsländer im Wandel, Themenband Leben in der "Einen Welt", Oberstufe, S. 50/51



1 Ecofarming in Ruanda. Terrassen mit Stockverkarbau und Mischkulturen

Anmerkung: Sorghum und Pennisetum = zwei Hainereen

Nach Olmar Werle: Strategien gegen den Hunger – landwirtschaftliche Entwicklungsprojekte in Ruanda. In: Frankfurter Beiträge zur Didaktik der Geographie, Bd. 9, Frankfurt am Main: Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität 1986, S. 1-298

Ecofarming in Ruanda

Ruanda – Basisdaten (2004):

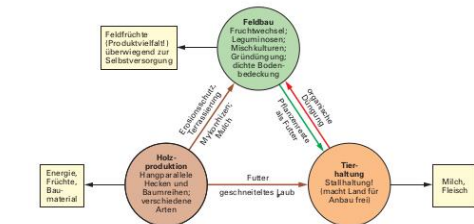
Fläche:	26 388 km ²
Einwohner:	8 882 000
BNE/Ew.:	210 US-\$
Realer Zuwachs des BNE/a:	4,0%
Anteil der Landwirtschaft am BNE:	40%
Bevölkerungswachstum/a:	1,4%
Bevölkerung unter 15 Jahren:	42,3%
Bevölkerung unter der Armutsgrenze:	60%
Lebenserwartung bei der Geburt:	44 Jahre
Anteil der städtischen Bevölkerung:	20%
Anteil der Rohstoffe am Export:	87%
HDI-Rang:	159

Nach Der Fischer-Weltatmanach 2005, Frankfurt am Main: Fischer Taschenverlag 2006, ergänzt

Mit durchschnittlich 340 Ew./km² ist Ruanda eines der dichtest besiedelten Länder Afrikas; in ländlichen Gunstgebieten sind sogar 700 Menschen/km² keine Seltenheit. Dieser Umstand und das lange Zeit hohe Bevölkerungswachstum führten dazu, dass in großen Teilen des Landes bis zu drei Viertel der Familien von Besitzgrößen von weniger als einem Hektar leben müssen, im Süden des Landes sogar 30–50% von Größen um 0,5 ha. Unter diesen Bedingungen ist es verständlich, dass das nutzbare Land schon zu fast 100% kultiviert ist und die Bauern keine andere Wahl haben, als ihre Ackerflächen permanent zu bebauen. Eine Folge des Daueranbaus ohne zwischen geschaltete Brachen war eine zunehmende Ermüdung und Degradierung der Böden. So entwickelte man seit Ende der 1970er Jahre alternative Konzepte des ökologischen Landbaus, die den gegebenen natürlichen und sozialen Voraussetzungen besonders gut angepasst waren. Die Vorbedingungen sind relativ günstig: Die Jahresmittel der Temperaturen liegen bei 18–20 °C die Niederschläge bei 1.100–1.300 mm. Ein Risikofaktor, besonders in dicht besiedelten und agrarisch intensiv genutzten Hochland, ist die Gefahr der Bodenerosion.

Quelle: 978-3-623-29700-2 TERRA Entwicklungsländer im Wandel, Themenband Leben in der "Einen Welt", Oberstufe, S. 50/51

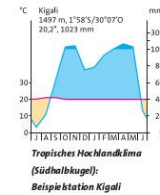
3.2 Die Tragfähigkeit der Erde und das Problem der Ernährungssicherung



2 Schematische Darstellung des Ecofarming in Ruanda

*forstwirtschaftlich: von überschüssigen Ästen und Trieben befeien; landläufig: schreddern

Ulrich Kimmeler/Norbert van der Raaij: Entwicklungsländer in den Tropen und Subtropen. FUNDAMENTE Karbenheim, Göttingen und Stuttgart: Klett-Perthes 1990, S. 45



3 Ökologisch angepasster Anbau

„Neuere wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass die bäuerliche Bevölkerung ... hervorragende Kenntnisse über die Standortansprüche bestimmter Kulturpflanzen (Bodenqualität, Lichtverhältnisse...) und über den Ertrag steigenden Kombinationsanbau verschiedener Pflanzen besitzt. So finden sich Pflanzen mit hohen Nährstoffansprüchen neben genügsamen, ja oft Nährstoff spendenden Feldfrüchten (z.B. Leguminosen, die den Boden mit Stickstoff anreichern), schattenverträgliche Pflanzen werden überdeckt von lichtbedürftigen, hoch wachsenden Kulturen, und unmittelbar neben Pflanzen mit kurzem Wachstumszyklus stehen mehrjährige Kulturpflanzen wie Bananen oder Kaffee oder Maniok. So ist nicht nur für eine gute Durchwurzelung des Bodens und eine optimale Nährstoffaufnahme der Pflanzen gesorgt, zugleich können in einer Mischkultur Schädlings- und Krankheitsbefall der Pflanzen eher als in einer Monokultur vermieden werden. Durch die Mischkulturen kann der Bauer sein Risiko auf verschiedene Pflanzenarten verteilen und dadurch mindern.“

Misereor (Hrsg.): Kamerun. Leben auf dem Land. Aachen 1988, S.50–51

4 Ecofarming eine Patentlösung?

„So einleuchtend das System des Ecofarming in Ruanda ist, so bestechend die Anpassung an die Natur bei gleichzeitiger Berücksichtigung der wirtschaftlichen Möglichkeiten und Notwendigkeiten – es bleibt die Frage, ob es nicht nur das Beispiel eines gut funktionierenden Freiluftlabors ist oder ob es auf größere Gebiete angewandt werden und von einem größeren Teil der Bevölkerung angenommen werden wird. Offen bleibt auch die Frage, ob die Wirtschaftspolitik des Staates der überwiegenden Subsistenzproduktion wirklich Priorität einräumen will und ob die Bevölkerung langfristig die Prinzipien des Ecofarming einhalten wird. Die bisherigen Erfahrungen zeigen jedenfalls, dass es den Bauern beispielsweise schwer fällt, das Vieh – entgegen der Tradition – im Stall zu halten.“

Ulrich Kimmeler/Norbert van der Raaij: o. a. O., S.46

- 3 Stellen Sie die Maßnahmen des Ecofarming zur Gewährleistung einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit in einem Wirkungsgeflecht dar.
- 4 Bewerten Sie das System des Ecofarming unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten.

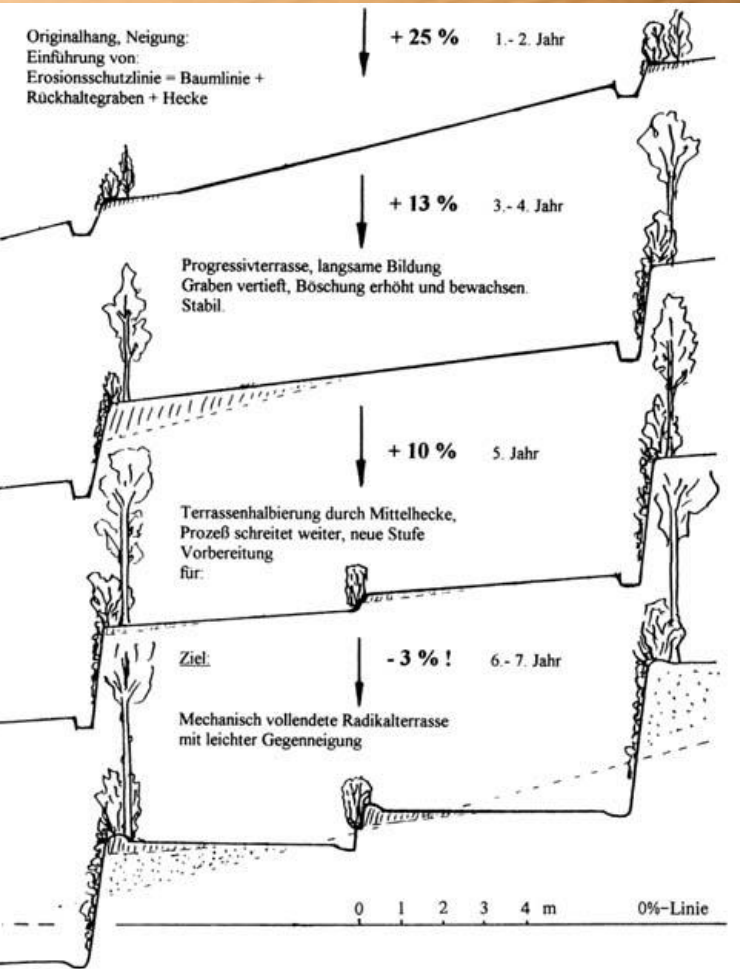


Abb. 7. Zwei Stufen der Reliefgestaltung. Die leicht gegen den Hang geneigte „radikale“ Terrasse steht jetzt in Erprobung


Press Release Rice Straw Power

Articles

Browse Articles » Business » Rice Straw Power for Clean Renewable Energy and...

Rice Straw Power for Clean Renewable Energy and Resources

by *Alex Smith* expert



FOR IMMEDIATE RELEASE

The Rice Straw Power project from Leipzig is introduced by Hans Lothar Köhl. This is an initiative, which is taken up in order produce clean renewable energy and developing resources. This rice straw project has now reached its final stage after years of project development.

An expert team has worked relentlessly behind this initiative. Mr. Köhl is the founder as well as the initiator of his rice straw project. This initiative was first taken up in the year 2006. It came alive along with the coordination with Ms. Thi Minh Ngo from Vietnam in East Germany. There are several advantages of this rice straw project.


First of all, this energy project will facilitate in creating heating and building materials from rice straw. Reports have stated that, this is an environmentally safe project and would definitely safeguard the environment. Several problems of the world are going to get resolved after the successful completion of this initiative. Air pollution would also be minimized, which causes by rice straw open field burning. Added to that, the level of overall methane contamination that takes place due to rotting rice straw will also be decreased.

The team, associated with Rice Straw Power is aimed to solve the hunger and housing problems of the world, especially in the poor countries of Asia, India and Africa.

For more details, please visit <http://www.ricestrawpower.com>

Media contact:
Lothar Köhl

World's #1
Directory
for
Marketers
Are You Listed?



JOIN NOW
CLICK HERE NOW




Rice straw the eternally Renewable Resource ! Rice straw food and more !
It's easy simple more rice more rice straw ! Turn it off rice straw to chips, plates !
Hans Lothar Köhl - www.ricestrawpower.com - email: hk@ricestrawpower.com

Scooped by Roger White
onto media

Rice Straw Power – Renewable Energy And Saving Climate At Once

February 20, 11:47 PM



The Rice Straw Power Project was started in 2006 by Hans Lothar Köhl. The project is focused towards reducing air pollution caused due to open burning of crop fields after yielding.

After spending several years in research and study, Mr. Köhl along to many other volunteers developed better ways to rot the rice straw which will not cause any methane contamination or air pollution. The aim of the project is to provide clean renewable energy and resources by doing efforts to reduce pollution as well as wastage of energy and renewable resources.

Under the project, the volunteers have developed facilities which will create heating and building materials from the rice straw. This project will not only resolve the problem of air pollution due to smoke emerged from the burning rice straw but will also provide a source of income to many poor families.

The project is focused in poverty stricken areas of countries such as Asia, Africa and India where rice is grown in a large amount annually. Thousands of families in these countries are involved into farming and through this project they can earn extra income.

Overall, the rice straw project will help safeguarding the climate, provide clean renewable sources of energy along with resolving the problem of hunger and poverty. The project has gained quite popularity over different media channels and social networks which has brought it in front of the eyes of several people and organizations.

Since last year the project is all set to be started and invites public and private investors for a partnership. In January 2016 the project applied for the Zayed Future Energy Prize from United Arab Emirates in 2017. More information you can find on the official pages:
<http://www.ricestrawpower.com>

MEDIA CONTACT
Company: Rice Straw Power
Name: Lothar Köhl

HOME **UNTERNEHMEN** FINANZEN POLITIK MOTOR TECHNOLOGIE PANORAMA

Vm/enwid
Energie aus Reis

In UNTERNEHMEN 8. Februar 2016, 16:55 Uhr Steve Schmitzen-wid

Das intelligenteste Zuhause spart Strom

EZB-Direktor: Argumente für 500 Euro-Schein "immer weniger überzeugend"

Reis ist eines der wichtigsten Grundnahrungsmittel unserer Welt. Ein Projekt aus Leipzig sieht darin auch Energie-Technisch zukunftsweisendes Potenzial.

Hinter dem Leipziger "Rice Straw Power"-Projekt verbergen sich Heizpellets aus der nachwachsenden Ressource Reisstroh. Für die Projektentwicklung sind Hans Lothar Köhl und Michael G. Polotzek verantwortlich. Das Reis-Stroh, das nach der Ernte der Reiskörner zurück bleibt, wird in einem Verfahren zu Pellets verarbeitet.

wid-en-Groß-Gerau - Heizpellets aus dem gut verfügbaren Rohstoff Reis-Stroh sollen weltweit die Energieprobleme lösen. Rice Straw Power

Dazu muss das Rohmaterial zwar imprägniert werden, dennoch soll das spätere Brennholz umweltverträglich sein. Im Zusammenspiel mit weiteren Zusätzen hat der neue Brennstoff einen vergleichsweise hohen Heizwert von 6,5-6,8 kWh/kg.

Als weiteren Vorteil geben die Unternehmer an, dass die Bildung von Methangas verringert wird, da das verarbeitete Stroh nicht mehr auf den Feldern liegen bleibt und dort verrottet. (vm/en-wid)

Jetzt informieren und registrieren

Startseite

TRAUMREISE zum Bestpreis

Reise finden

Top Meldungen

11. Februar, 18:40 Uhr
POlitik
 Ex-Premier Ayrault wird neuer französischer Außenminister

11. Februar, 15:51 Uhr
FINANZEN
 Lagarde einzige Kandidatin für Neubesetzung von IWF-Spitze

11. Februar, 15:18 Uhr
POlitik



Willkommen bei Facebook | Aktuelle News aus unsere | Rice Straw Power Projekt |

www.88energie.de/rice-straw-power-projekt-fuer-saubere-erneuerbare-energie-und-ressourcen-1316159.html/

Startseite » Bioenergie » Rice Straw Power Projekt für saubere erneuerbare Energie und Ressourcen

Erstellt von Presse Bioenergie Dienstag, Februar 2nd, 2016

12% - Geldanlage Holz

Steuerfrei & EURO unabhängig! Hohe Rendite und Sicherheiten.

G+1 46 Gefällt mir 704 Twitem


Das Rice Straw Power Projekt aus Leipzig für saubere, erneuerbare Energie und Ressourcen wurde von Hans Lothar Köhl entwickelt und ist jetzt nach zehn Jahren Entwicklung in der finalen Phase und bereit für den Start. Herr Köhl, der Gründer und Initiator kam zu dem Projekt im Jahr 2006 durch den Kontakt mit Frau Thi Minh Ngo aus Vietnam in Ost-Deutschland. Die ersten Anlagen werden Heiz- und Baumaterialien aus Reisstroh erzeugen. Das Projekt fördert den Klimaschutz und löst viele Probleme der Welt auf einmal. Es vermindert die Luftverschmutzung durch das Verbrennen von Reisstroh auf den Feldern und reduziert die Methan-Belastung durch verrottendes Reisstroh. Das Rice Straw Power Team möchte auch Hunger und Wohnungsprobleme in der Welt lösen, vor allem in den armen Regionen wie in Asien, Indien und Afrika. Eines der Nebenprodukte ist der Reis. Zahlreiche Organisationen, Plattformen und Leute haben dieses epochale Projekt durch Netzwerke wie Facebook und Sribd bereits notiert. Im Januar hat sich das Projekt für den Zayed Future Energy Price in 2017 aus den Vereinigten Arabischen Emiraten beworben.

Weitere Informationen kann man auf den offiziellen Seiten finden.

NEWS

- Ungünstige Witterung könnte Indien zu umfangreichen Weizenimporten zwingen
- Neues für die Kälte-, Luft- und Heiztechnik
- E.ON überspringt Marke von 10 Milliarden Euro bei Investitionen in Erneuerbare Energie (FOTO)
- Smart erzeugt, verteilt und verbraucht
- 7. Treffen des Beraternetzwerks Münsterland am 11. Februar im Kulturbahnhof Münster-Hiltrup
- Grüner Strom-Label laut Verbraucherzentrale Niedersachsen bestes Ökostromsiegel / Ökostrom-Marktcheck vergleicht verschiedene Ökostromlabels hinsichtlich ihres ökologischen Mehrwertes
- Energieberater München,

Warren Edward-Buffett



Warren Edward-Buffett

Freunde

Abonniert Nachricht senden

Chronik Info Freunde 34 gemeinsame Freunde Fotos Mehr

Fotos

Beitrag Foto/Video


Schreibe etwas an Warren ...

Posten

Freunde 34 gemeinsame Freunde

Hans Lothar Köhl mit Warren Edward-Buffett
2 Std. · 🌐

Dear Mr. Warren Edward Buffett, thank you for accepting my friendship!
That makes me proud, I hope very much our project will please you!



The modern rice farmer, has food and construction material! Rice straw is climate protection and healthy future for you and your children! Rice straw the eternally renewable resource! www.ricestrawpower.com more info about Hans Lothar Köhl mail: hk@ricestrawpower.com

Deutsch · English (US) · Türkçe · Español · Português (Brasil)

Datenschutz · Impressum/Nutzungsbedingungen · Werbung · Datenschutzinfo · Cookies · Mehr · Facebook © 2017

DiCaprio Leonardo

DiCaprio Leonardo Chronik Aktuell

Steckbrief

Aus Los Angeles



Fotos


Freunde 31 gemeinsame Freunde

Ursula Bull Mina Garcia Palomino Vincent Tumeleire
Roi Saint-Vicente Laurentia Hans-Peter Fischer 7 neue Beiträge
Fujio Naguchi 4 neue Beiträge Delta Inazar Reyes 3 neue Beiträge Enrique Delas Alas Anog 6 neue Beiträge

Kommentieren ...

Hans Lothar Köhl hat 4 neue Fotos hinzugefügt — mit Oliver Gediminas Caplikas und 97 weiteren Personen.
15. Mai um 11:44

Dear investors, here rice straw the big waste ! Dont't Burn, Build !
We have two business areas ! We process rice straw to building material, in the cultivation area for the local market ! And transporting cut and cleaned rice straw after Europe in the manufacture ! Your investment in the Rice Straw Power Pilot Project is absolutely safe and purposeful through our rigorous concept. The release of your investments is made exclusively by Ernst and Young, an auditing institute s... Mehr anzeigen



modern rice farmer, has food and construction material! Rice straw is climate protection and healthy future for you and your children! Rice straw the eternally renewable resource! www.ricestrawpower.com more info by Hans Lothar Köhl email: hk@ricestrawpower.com

Gefällt mir · Kommentieren · Teilen

Change Energy, Aygül Ok, Sue Kernaghan und 31 weitere Personen

65 Mai geteilt

Oleg Sychugov Thanks you
Gefällt mir · Antworten · 2 · 15. Mai um 20:12

Paola Urquijo THX U...MY DEAR...
Gefällt mir · Antworten · 2 · 15. Mai um 20:23

Kommentieren ...

DiCaprio Leonardo hat Leonardo DiCaprios Beitrag geteilt.
12. Mai um 06:28

Thank you for your interest !
Rice Straw Power Ltd.



More info by Hans Lothar Köhl: hlk@ricestrawpower.com